

Die Grosswardeiner Locomotiv-Strassenbahn. *)

Beschrieben von Jos. Porges, Ingenieur.

II.

Die Baukosten.

Anknüpfend an die bereits in einem früheren Artikel (Heft VI, 1882, Seite 127) gemachten Mittheilungen über die Grosswardeiner Strassenbahn, gibt die nachstehende Zusammenstellung die wirklichen Baukosten dieser Bahn während der zwei, durch eine mehrmonatliche Unterbrechung getrennten Bauperioden in den Jahren 1881 und 1882. In diesen Kosten sind die dem Bau vorangegangenen ungewöhnlich hohen Auslagen für die Concessionserwerbung, für die Bearbeitung der verschiedenen Vor- und Generalprojecte, ferner die während der Bausistirung durch die langwierigen Verhandlungen mit der Stadt Grosswardein aufgelaufenen Ausgaben nicht enthalten, da dieselben mit der eigentlichen Bauausführung nichts zu thun hatten. Auch die Kosten der Grunderwerbung sind in diese Zusammenstellung vorläufig nicht aufgenommen, und werden dieselben in dem folgenden Capitel ihren Platz finden.

Von diesen Kosten wird eine auf die Hofgeleise entfallende Quote von 8776 fl. von den betreffenden Etablissements getragen.

Die nebenstehende Zusammenstellung enthält auch jene Beträge, welche für die Reconstruction der während der Bausistirung gänzlich verwahrlosten Bahnanlagen aufgewendet werden mussten, so wie die in Folge der aussergewöhnlichen Verschleppung und Verzögerung der Bauausführung aufgelaufenen Mehrkosten. Erst durch Ausscheidung dieser ausserordentlichen Ausgaben dürfte die richtige Beurtheilung der Baukosten und die allgemeinere Verwerthung derselben als Maassstab für das Kostenverhältniss ähnlicher Bauobjecte ermöglicht werden. Die approximative Angabe der durch die vorerwähnten Ausnahmzustände hervorgerufenen, bei normalem Bauverlauf aber vermeidbaren Mehrkosten dürfte daher nicht überflüssig sein.

Diese ausserordentlichen Mehrkosten betragen, auf die einzelnen Arbeitsrubriken repartirt, in runden Summen:

	im Ganzen: pro km Geleislänge:	
Für die Bauleitung	2500 fl.,	585 fl.
" Erdarbeiten	700 "	164 "
" Pflasterungen	1200 "	281 "
" Beschotterung	2200 "	515 "
" Oberbau	2200 "	515 "
" Hochbau	400 "	94 "
" Commissionskosten, Gratificationen, etc., etc.	800 "	188 "
Summe d. ausserord. Mehrkosten	10.000 fl.,	2342 fl.

Es reduciren sich daher die Gesammtbaukosten auf 98.049 fl. und die Kosten pro km Geleislänge auf 22.918 "

Der grössere Theil der Arbeiten wurde im Accordwege durch Unternehmer, ein geringer Theil derselben in Regie der Bauleitung ausgeführt.

Kostenzusammenstellung.

Ausgabsrubriken	Wirkliche Kosten				
	einzeln		im Ganzen		pro km Geleislänge
	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.
1. Bauleitung.					
a) Eigentliche Bauleitung, incl. Reise- und Fahrkosten	7.836	27			1.830
b) Bauaufsicht, Detailvermessung, Ausarbeitung des Bauprojectes, Bureaukosten etc. etc.	3.457	64			808
			11.293	91	2.638
2. Unterbau incl. Beschotterung.					
a) Erdarbeiten sammt Vor- und Nacharbeit	5.573	85			1.302
b) Pflasterungen, Steinsätze und kleine Stützmauern	4.578	78			1.070
c) Brücken, Durchlässe und Canäle	4.483	77			1.048
d) Beschotterungsarbeiten	7.374	38			1.723
			22.010	68	5.143
3. Oberbau.					
a) Schwellen, Weichenschwellen, Streichhölzer	6.924	04			1.619
b) Schienen und Befestigungsmittel	17.831	86			4.166
c) Weichen und Kreuzungen	3.519	55			822
d) Drehscheiben	4.287	02			1.000
e) Legen des Oberbaues	5.445	94			1.273
			38.008	41	8.880
4. Hochbau.					
a) Heizhaus für 2 Locomotiven, sammt Putzgrube, Abwassercanal und 2 Rauchschlotten	2.314	90			540
b) Schmiede (excl. Einrichtung)	564	40			132
c) Hölzerner Wasserthurm sammt 2 Reservoiren	441	80			103
d) Wasserstationsbrunnen	372	80			88
e) Wohn- und Dienstgebäude	4.780	04			1.117
f) 3 Signalhütten	145	—			34
			8.618	94	2.014
5. Mechanische Einrichtung					
nämlich: Ejector und drehbarer Wandkrahnen			641	29	150
6. Bahnabschlüsse			735	27	173
7. Fahrpark: Locomotive, Lowry, 2 Bahnwagen			22.478	63	5.264
8. Betriebsausrüstung			1.803	01	422
9. Allgemeines: Commissionskosten, Gratificationen etc. etc.			2.459	16	576
Gesammtkosten für 4.272 km Geleislänge fl. ö. W.			108.049	30	25.260

*) Siehe Heft VI, 1832, dieser Zeitschrift.

Die für die Höhe der Baukosten maassgebendsten Accord- und sonstigen Gestehungspreise mögen hier ihren Platz finden.

Es wurden bezahlt:

- Für Erdarbeiten, Aushub, Transport und Anschüttung
pro m^3 55—63 kr.
- „ Plasterungen aus grossen Klaubsteinen
pro m^2 90—95 kr.
- „ Ziegelmauerwerk in gewöhnl. Mörtel
pro m^3 8—8 fl. 50 kr.
- „ Ziegelmauerwerk in hydraul. Mörtel pro m^3 12 fl.
- „ Trockenmauerwerk aus Bruchsteinen pro m^3 3 fl.
- „ Brückenconstructionen aus Eichenholz pro m^3 40 fl.
- „ Legen des Oberbaues sammt Hacken und Zurichten
der alten Schienen pro lfd. m Geleis 65 kr.
- „ Aufreissen des Oberbaues bei Geleisänderungen
pro lfd. m 30 kr.
- „ Lieferung und Legen der Streichschwellen
pro lfd. m Schwelle 60 kr.
- „ Ausfüllung der Spurrillen mit Béton, sammt Material
pro lfd. m Geleis 12 kr.
- „ Legen einer Schleppweiche sammt Kreuzung pro Stk. 30 fl.
- „ Montiren und Einlegen einer Drehscheibe sammt Erd-
arbeiten und Schotterbettung pro Stück 50 fl.
- „ Lieferung und Einplaniren des Schotters pro m^3 80—90 kr.

In Anbetracht der relativ geringen Arbeitsquantitäten und der zum grössten Theil sehr beschwerlichen, allen möglichen Störungen und Unbequemlichkeiten ausgesetzten Ausführung können diese Preise als mässig bezeichnet werden; namentlich gilt dies vom Oberbau, dessen Herstellung in Folge der zahlreichen, sehr scharfen Bögen und in Folge der Nothwendigkeit des Zurichtens der verwendeten Altschienen erschwert war, der aber dennoch, trotz dieser Erschwerungen, die exacteste Ausführung forderte.

Die Grundeinlösung.

Das Wohlwollen, welches die Stadt Grosswardein dem Bahnunternehmen entgegenbrachte, und das seine volle Berechtigung nicht nur in dem zu erwartenden Aufschwunge der localen Industrie, sondern auch in dem der Stadt vertragsmässig zugesicherten Heimfalle der Bahn nach Ablauf der 50jährigen Concessionsdauer findet, musste anfänglich günstige Aussichten für die Durchführung der mit dem Bahnbau in Verbindung stehenden Expropriations- und sonstigen Rechtsfragen eröffnen.

Die Stadt bethätigte auch ihr lebhaftes Interesse an dem Zustandekommen der Bahn durch unentgeltliche Ueberlassung des für die Bahnanlage erforderlichen Strassengrundes, ferner durch Anweisung geeigneter Schottergewinnungsplätze im Körösflusse, wie auch durch Genehmigung der Durchschneidung eines städtischen Schulgartens und unentgeltliche Abtretung des betreffenden Grundes. Aber gerade dieses Entgegenkommen dürfte die Ursache gewesen sein, welche den Concessionär die Schwierigkeiten der Expropriation für eine Stadtbahn, namentlich aber die weittragende Bedeutung der gesetzlichen Vorschriften über die feuersicheren Herstellungen unterschätzen liess. Diese

Letzteren boten auch in der That den zahlreichen, Anfangs in den Hintergrund gedrängten Gegnern der Strassenbahn eine kräftige Handhabe, das Unternehmen zu bekämpfen, und würde es dieser Partei, welche sich aus den verschiedenartigsten Elementen zusammensetzte, auch sicherlich gelungen sein, das Zustandekommen der Bahn zu vereiteln, wenn nicht das mittlerweile erschienene neue, ungarische Expropriationsgesetz der Regierung die Möglichkeit geboten hätte, den Feuerrayon, dem Charakter der Bahnanlage gemäss, so zu reduciren, wie dies bereits früher mitgetheilt worden ist. Immerhin gelang es der Gegenpartei im Sommer 1881, begünstigt durch die damalige Wahlbewegung in Ungarn, eine Sistirung des Baues zu erzwingen und, nebst anderen Forderungen, die Umwandlung der Locomotivbahn in eine Pferdebahn zur Bedingung zu machen.

Die grossen Geldopfer, welche früher behufs raschester Erwerbung von Gebäuden und Grundstücken, mit Vermeidung gerichtlicher Expropriation gebracht worden waren, erwiesen sich nunmehr einerseits als unzulänglich, andererseits als nutzlos, da nicht nur viel bedeutendere Einlösungen gefordert, sondern auch durch die im Vergleichswege bewilligten hohen Kaufsummen die Ansprüche der Parteien in's Unglaubliche gesteigert und die Hartnäckigkeit der Eigentümer gekräftigt wurden.

Obwohl es endlich gelang, den Widerstand der Anrainer zu besiegen und insbesondere das Princip der Locomotivbahn aufrecht zu erhalten, so mussten doch sowohl in baulicher Beziehung, wie auch in Entschädigungsfragen weitere bedeutende Opfer gebracht werden, so dass die Kosten der Grundeinlösung die ungewöhnliche Höhe von mehr als 45.000 fl., d. i. ca. 10.500 fl. pro km erreichten, trotzdem, wie bereits erwähnt, der Strassengrund und sonstige städtische Gründe unentgeltlich und der der ungarischen Staatsbahn gehörige Streifen an der Ausweiche Váród-Velencze gegen den geringen, bloss das Eigenthumsrecht der ungarischen Staatsbahn wahrenenden Pachtschilling von Einem Ducaten pro Jahr überlassen wurden.

Entgegen den anfänglichen sanguinischen Erwartungen sind die Grundeinlösungs-Schwierigkeiten bisher noch immer nicht überwunden und konnte die Expropriation einzelner Hofabschnitte, von welchen Einer sogar die vollständige Beendigung der Bauausführung hintanhält, bis heute nicht durchgeführt werden.*) — Es ist hier nicht der Ort, die Ursachen dieses unleugbaren Misserfolges eingehender zu erörtern, und dürfte wohl zur Vermeidung derartiger Hindernisse in künftigen, ähnlichen Fällen die Andeutung genügen, dass ein der Bauausführung **vorangehendes**, sorgfältiges Studium der Eigenthümlichkeiten der projectirten Bahnanlage manche der späteren Zwangslagen unmöglich gemacht, und den meisten, wenn auch nicht allen, der nachher aufgetauchten Calamitäten vorgebeugt haben würde.

Im Ganzen wurden 14 Wohngebäude sammt den dazu gehörigen Hof- und Gartenparcellen, ferner drei kleine Abschnitte von Gebäuden, die im Uebrigen Eigenthum ihrer Besitzer blieben, eingelöst. Von den ersteren

*) Diese Schwierigkeiten sind mittlerweile überwunden und der Bau beendet worden. (Der Verf.)

mussten fünf gänzlich abgetragen, und vier andere in der Weise adaptirt werden, dass sich der für die öffentlichen Fusswege erforderliche freie Raum zwischen Hausflucht und Geleise ergab. Zwei zu dem gegenwärtigen Betriebs-hofe gehörige Häuser sind für Betriebszwecke vollständig umgebaut worden. Drei Häuser, deren Einlösung nur in Anbetracht der durch die Bahnanlage verursachten Unbequemlichkeit (der Bahnkörper liegt vor denselben auf einer ca. 1 m hohen Stützmauer) von Seite der Stadt angeordnet worden war, erfuhren mit Ausnahme der entsprechenden Regulirung der Hofeinfahrten gar keine Veränderung, und sind dieselben, sowie die vorerwähnten vier, theilweise adaptirten Häuser, allerdings mit bedeutender Einbusse, wieder verkauft worden.

Ausser diesen Häusern mussten noch 14 kleinere und grössere Parzellen-Abschnitte eingelöst werden.

Den vom ungarischen Communications-Ministerium erlassenen Vorschriften für die Feuersicherheit, laut welchen bei dieser Bahn der Feuer-Rayon für Stroh- und Rohrdächer mit 20 m, für Schindeldächer mit 3.45 m von der Bahnachse bestimmt wurde, ist durch Umänderung von 14 Rohrdächern in Schindeldächer und Abtragung eines mit Rohr gedeckten Gebäudes, sowie durch Einfassung zweier Schindeldach-Vorsprünge mit Blech, entsprochen worden.

Die Kosten dieser Umänderungen, incl. der an die Besitzer aus Anlass der Eindeckungen bezahlten Entschädigungen beliefen sich auf 4680 fl.

Wäre jedoch die für Hauptbahnen maassgebende Ausdehnung des Feuer-Rayons (60 m für Stroh- und 20 m für Schindeldächer) aufrecht geblieben, so hätten die feuersicheren Herstellungen einen Kostenaufwand von wenigstens 36.000 fl. erfordert, wodurch das ganze, für die Stadt Grosswardein vortheilhafte Unternehmen unmöglich gemacht worden wäre.

Der Betriebsdienst.

Die Organisation des Betriebes ist eine sehr einfache und von derjenigen grösserer Bahnen gänzlich verschieden. Während dort die Theilung der Dienstsorts und der Dienstverrichtungen das Organisationsprincip bildet, muss hier die Ausübung oft sehr verschiedener Dienstverrichtungen durch eine Person geschehen.

Es sind blos zwei Beamte angestellt. Als erster Beamter functionirt der Betriebsleiter, welchem die Leitung und Ueberwachung des gesammten Dienstes, der Verkehr mit den Parteien und mit den Anschlussbahnen (ung. Staatsbahn und Alföldbahn), die Verrechnung und Cassagebahrung, sowie die eventuelle Einleitung neuer Geschäftsverbindungen obliegt. Der Betriebsleiter ist den Eigenthümern der Bahn direct verantwortlich.

Als zweiter Beamter ist dem Betriebsleiter ein Buchhalter beigegeben, dessen Dienstverrichtung in der rechnerischen und buchhalterischen Durchführung der ganzen Geschäfts-Gebahrung, sowie in der Auslösung der Frachten von der Hauptbahn und Uebergabe der Documente für die abgehenden Frachten besteht.

Alle übrigen Angestellten rangiren in die Kategorie der Diener. Es stehen in Verwendung:

1 Locomotivführer,

1 Heizer,

1 Zugsmanipulant (Zugsbegleiter),

1 Gütermanipulant (auf dem Bahnhofe Grosswardein exponirt),

1 Ober-Bremser und 2 Bremser,

1 Bahnaufseher,

4 Bahnwächter,

1 Magazineur, zugleich Schreiber,

1 Nachtwächter, zugleich Kanzleidiener.

Der Locomotivführer versieht nicht nur den gesammten Maschinendienst und besorgt die Ausführung kleiner Reparaturen an den Locomotiven und Wagen, sondern er dirigirt auch die nicht selten recht complicirte Rangirarbeit, wobei er durch den Zugsbegleiter, der zugleich den Stundenpass und die Wagenübernahmsbüchel zu führen hat, unterstützt wird.

Da der Locomotivführer während der Fahrt seine Aufmerksamkeit ungetheilt der Bahn zuwenden muss, so erwies sich die Anfangs in Aussicht genommene Entbehrlichkeit des Heizers beim Fahrdienst als undurchführbar und ist der Letztere daher stets auf der Maschine, wo er das Nachfeuern an den hiefür instructionsgemäss bestimmten Punkten der Strecke zu besorgen und den Führer auch sonst, nach dessen Weisungen, zu unterstützen hat.

Nebst den vorstehend angedeuteten Dienstverrichtungen obliegt dem Führer auch noch die Revision der Wagen beim Uebergang von der Hauptbahn auf die Strassenbahn und umgekehrt.

Der Zugsbegleiter besorgt, wie bereits erwähnt, die Führung der Stundenpässe und die Uebernahme, bezw. Uebergabe der Wagen, mit Rücksicht auf die darin enthaltenen Frachten, in den Fabriks-Etablissements, sowie die Uebernahme der von der Hauptbahn in das gemeinschaftliche Ausweichgeleise Várod-Velencze zugestellten Wagen.

Der Umstand, dass die Strassenbahn nicht unmittelbar an den Bahnhof Grosswardein anschliesst, und die Güter daher nur zu bestimmten Stunden durch die Reserve-maschine der Hauptstation in das Ausweichgeleise Várod-Velencze zugestellt werden, bildet eine nicht unwesentliche Erschwerung des Dienstes und macht es insbesondere nothwendig, dass ein Angestellter der Strassenbahn, als Gütermanipulant, permanent auf der Station Grosswardein exponirt ist. Die Obliegenheiten desselben bestehen: in der Uebernahme, bezw. Uebergabe, und Ueberwachung der Verladung der Stückgüter, ferner in der Bezettelung der auf die Strassenbahn übergehenden, für die einzelnen Fabriks-Etablissements bestimmten Wagen, sowie in der eventuellen Begleitung des vom Bahnhofe Grosswardein nach Várod-Velencze für die Strassenbahn abgehenden Zuges und Uebernahme desselben, im Falle verspäteten Abganges und voraussichtlichen Nichtzusammentreffens dieses Zuges mit jenem der Strassenbahn.

Nach Schluss der Amtsstunden am Hauptbahnhof hat dieser Gütermanipulant bei seiner Heimkehr die tagsüber gemachten Aufzeichnungen in der Kanzlei der Strassenbahn behufs Evidenzhaltung abzugeben und die Frachten-Aufgabsdocumente für den nächsten Tag zu übernehmen.

Wie aus der hier dargestellten Thätigkeit des mit dem Transportdienst und der Frachtenmanipulation betrauten Personales hervorgeht, ist die der Strassenbahn zufallende Mühewaltung eine ziemlich umständliche, deren Vereinfachung jedoch nur dann möglich sein wird, wenn einerseits die Hauptbahn von der strengen Handhabung mancher ihrer instructionsmässigen Normen absehen, und wenn anderseits, behufs raschester Verständigung, eine telegraphische Verbindung zwischen der Station Grosswardein und der Betriebsleitung der Strassenbahn hergestellt wird.

Die rationellste Vereinfachung des Güterdienstes dürfte jedoch durch die Einführung der directen Cartirung der für die Strassenbahn bestimmten, oder von derselben abgehenden Güter erzielt werden. Bei dem wohlwollenden Entgegenkommen, welches die kön. ungar. Staatsbahn dem Unternehmen bereits bewiesen hat, sind derartige Aenderungen in der Behandlung der Frachten in Bälde zu erwarten.

Was die Functionen des übrigen Personales, wie Bremser, Bahnaufseher, Bahnwächter etc. etc. anbelangt, so unterscheiden sich dieselben nicht wesentlich von jenen auf den Hauptbahnen.

Die Bremser haben den Bremser-, Wagenschieber- und Zugs-Signaldienst zu besorgen, während den Bahnwächtern die äusserst mühevollste Reinhaltung der Geleisanlagen, der Wasser-Abzugsgräben und Canäle, die Strecken-Signalisirung und das Freimachen der Bahn vor dem heranahenden Zuge obliegt.

Die ganze Bahnstrecke ist in fünf Wächterstrecken von 350—700 m Länge eingetheilt und war für die Bemessung dieser Längen in erster Linie die Lebhaftigkeit des Strassenverkehrs längs der betreffenden Geleisstrecke, ferner die Anzahl der durch den Wächter zu bedienenden Wechsel, sowie die Art der Geleis-Construction (ob mit oder ohne Streichschwellen) maassgebend.

Die Controle und Ueberwachung der Wächter, sowie die Ausführung eigentlicher Bahnerhaltungsarbeiten, ist Sache des Bahnaufsehers, welcher nach vorhergegangener Anmeldung und nach den Weisungen der Betriebsleitung von Fall zu Fall eine entsprechende Arbeiterpartie in Verwendung nimmt. Da dem Bahnaufseher auch eine, wenn auch kurze und vom Strassenverkehr fast gar nicht berührte Strecke zugewiesen ist, so muss derselbe auf dieser Strecke häufig durch einen Aushilfswächter substituiert werden.

Die Bahnbewachung und Erhaltung erstreckt sich bloss auf die eigentlichen Strassenbahn-Geleise, da die Erhaltung des Ausweichgeleises Várod-Velence durch die ung. Staatsbahn gegen Vergütung der Kosten besorgt wird, und die Erhaltung der Hofgeleise Sache der betreffenden Etablissements ist.

Die Details des Bahnbewachungs- und Erhaltungsdienstes, einschliesslich der Signalisirung, sind durch eine Instruction geregelt.

Eine ähnliche Dienst-Instruction dient dem Locomotivführer als Richtschnur für den Maschinen- und Fahrdienst. Dieselbe enthält ausser den gewöhnlichen Bestimmungen über die Behandlung der Locomotiven, auch die Feststellung der Maximal-Fahrgeschwindigkeit, sowie der auf einzelnen

Geleisstrecken einzuhaltenden Fahrgeschwindigkeiten. Die Maximal-Fahrgeschwindigkeit darf niemals 10 km pro Stunde überschreiten, und variiren die für die einzelnen Strecken einzuhaltenden Geschwindigkeiten, je nach der Oertlichkeit, zwischen 4 und 10 km pro Stunde.

Mit Zugrundelegung dieser Fahrgeschwindigkeiten, sowie der Maximal-Aufenthalte in den Fabriks-Etablissements, wurde eine Fahrordnung für 10 Züge pro Tag aufgestellt, deren strenge Einhaltung jedoch nur bezüglich jener Züge nothwendig ist, welche mit den Zügen der ung. Staatsbahn in dem Ausweichgeleise Várod-Velence zusammentreffen müssen.

Der Zugverkehr beginnt in den Frühjahrs- und Sommermonaten um 6 Uhr Morgens und dauert, mit 1½ stündiger Ruhepause während der Mittagszeit, bis 8 Uhr Abends. In den Wintermonaten beginnt der Zugverkehr, je nach Bedarf, um 1½7 oder um 7 Uhr Morgens und währt längstens bis 7 Uhr Abends. An Sonn- und Feiertagen wird in der Regel nicht gefahren, und auch an Markttagen soll der Zugverkehr, den Forderungen der Stadt Grosswardein entsprechend, während der Vormittagsstunden auf ein Minimum (1—2 Züge) beschränkt bleiben. Von letzterer Bestimmung hat es jedoch schon jetzt thatsächlich sein Abkommen, da die mehrmonatliche Erfahrung gelehrt hat, dass sich Strassen- und Bahnverkehr, selbst bei stärkster Frequenz, ungehindert und ohne Gefahr nebeneinander bewegen können. Insbesondere an den Markttagen war Gelegenheit geboten, das Verhalten der Pferde angesichts der verkehrenden Züge zu beobachten, und haben diese Beobachtungen gelehrt, dass edlere Pferde, welche von ihren Kutschern gewöhnlich strammer im Zügel gehalten werden, gar kein Zeichen von Unruhe zeigten, während es doch hie und da vorkommt, dass Bauerngäule, beim ersten Anblick der Locomotive, etwas unruhig werden. Die Freihaltung des Geleises erfordert selbst auf dem Marktplatze keine besonderen Vorkehrungen und genügt es immer, wenn an Tagen besonders lebhaften Strassenverkehrs die Bahnwächter, in den Hauptstrassen und auf dem Marktplatze dem Zuge im Laufschrift voraneilend, das Geleise von Fussgängern, Fuhrwerk und Vieh frei machen. Im Anfang kamen allerdings Fälle von Widersetzlichkeiten einzelner Individuen vor, welche sich jedoch in neuerer Zeit nicht mehr wiederholten.

Was die **Staatsaufsicht** über diese Bahn anbelangt, so erstreckt sich dieselbe vornehmlich auf die Controle der Vorkehrungen für die Verkehrssicherheit, von welchen einige besondere, speciell für diese Bahn geltenden Bestimmungen schon in dem seinerzeit aufgestellten Begehungs-Commissionsprotokoll festgestellt worden waren. Von der Verfassung und Vorlage der für grössere Bahnen vorgeschriebenen, mühevollen und zeitraubenden Ausweise und Rapporte wird Seitens der staatlichen Ueberwachungsbehörden in liberaler Weise abgesehen.

Die vorerwähnten, schon in dem Begehungs-Commissionsprotokolle stipulirten Vorschriften für den Betrieb der Strassenbahn betreffen folgende Punkte:

Die Anbringung wirksamer Rauchverzehrer (Funkenfänger) an den Locomotiven;

die Maximalfahrtgeschwindigkeit (damals mit 15 km pro Stunde festgesetzt, später, über Antrag des Verfassers dieser Mittheilungen, auf 10 km reducirt);

die Reduction der Geschwindigkeit bei dem ausdrücklich gestatteten Schieben der Züge und bei Nachtfahrten;

die Zugsbeleuchtung durch Reflectorlaternen;

das Nachfeuern und Ausräumen der Locomotiven;

die Anzahl der Bremsen im Zuge, welche mit 50% der Achsenzahl bestimmt wurde; endlich

die Signalisirung mit der Signalglocke.

Von diesen Bestimmungen muss wohl jene über die Anzahl der Bremsen als zu rigoros bezeichnet werden, da die vorkommenden Gefälle, die ausgezeichnete Bremsfähigkeit der Locomotiven, sowie die sehr geringe Fahrtgeschwindigkeit, die Anwendung von 50% Bremskraft der Wagenbremsen vollständig überflüssig machen.

Eine Abänderung dieser und einiger anderer minder einschneidender behördlicher Betriebsvorschriften wird auf Grund der bisherigen Erfahrungen, welche manche früher gehegten Befürchtungen nichtig erscheinen lassen, von Seite der Betriebsleitung angestrebt.

Das Verhältniss zur ung. Staatsbahn, als Anschlussbahn, ist durch einen besonderen Vertrag geregelt. Dieser Vertrag enthält nebst den Vereinbarungen über die bauliche Anlage des Ausweichgeleises Várod-Velence und dessen Erhaltung, die Modalitäten der Güterübernahme, die Bestimmungen über die Wagenbenützung (24 Stunden gebührenfrei, für weitere 24 Stunden 60 kr., dann 1 fl. 20 kr. Verzugsgebühren), über die Beladung fremder Wagen, und über die Beistellung leerer Wagen, ferner das sehr wesentliche Zugeständniss der unentgeltlichen Transportirung der Frachten zwischen dem Bahnhofe Grosswardein und der Ausweiche Várod-Velence durch die ung. Staatsbahn. Der Vertrag ist auf unbestimmte Zeit mit einjähriger Kündigung geschlossen.

Betriebsergebnisse.

Wenn auch die seit Eröffnung der Bahn verstrichene fünfmonatliche Betriebsperiode, vom 1. September 1882 bis 31. Jänner 1883, noch keine umfassenden Daten über die Ergebnisse des Betriebes, sowohl in technischer, wie in finanzieller Beziehung, zu liefern vermag, so gestatten die bisherigen Erfahrungen doch schon ein Urtheil über die fernere Gestaltung des Unternehmens; umsomehr als gerade während der in Betracht kommenden Periode in jeder Beziehung die ungünstigsten Einflüsse zur Geltung kamen, welche nicht nur ihre Wirkung auf den Zustand der Geleise und auf die Adhäsionsverhältnisse äusserten, sondern noch mehr in dem relativ geringen und überdies ungleichmässigen Verkehr, welcher eine rationelle Ausnützung der Zugkraft unmöglich machte.

Was die Constructionsverhältnisse der Bahn anbelangt, so mag vor Allem constatirt werden, dass die Stabilität der Geleisanlage nichts zu wünschen übrig lässt. Weder Frost noch Thauwetter, noch der öfter eingetretene, sehr rasche Wechsel derselben, haben irgend welche nachtheiligen Veränderungen veranlasst. Die Reinhaltung der Geleise, der Weichen und Drehscheiben war selbst während der stärksten

Anhäufung des Strassenkoths im Spätherbste möglich, und ist auch kein Fall des Einfrierens eines Wechsels oder einer Drehscheibe, oder gar des Zufrierens der Spurrillen durch Kothansammlung vorgekommen.

Es mag hier auch ausdrücklich hervorgehoben werden, dass die an mehreren Stellen der Bahn vorkommenden scharfen Curven mit 100 m Radius, mit Ausnahme der merklich grösseren Zugswiderstände in denselben, der Befahrung keine Schwierigkeiten bereiten. Es werden diese Curven von Wagen mit 4.2 m Radstand, gleichviel ob der Zug gezogen oder geschoben wird, anstandslos passirt. Der Radstand von 4.2 m wird übrigens, schon mit Rücksicht auf das nothwendige Pufferspiel, als das für die Geleise der Strassenbahn zulässige Maximum betrachtet, und sind Wagen mit grösseren Radständen von der Befahrung der Strassenbahn ausgeschlossen.

In den scharfen Curven wird übrigens dem Zustande der Schienen besondere Aufmerksamkeit gewidmet, und wurden im Laufe des Winters mehrere der ohnehin fehlerhaften Altschienen, deren Schäden unter der Einwirkung des Frostes in auffälliger Weise zugenommen hatten, ausgewechselt, obwohl dieselben ohne Gefährdung der Sicherheit noch eine geraume Zeit in dem Geleise hätten liegen bleiben können.

Die zur Sicherung gegen das Einfrieren der Wasserstationseinrichtungen, d. i. der Reservoirs, des Ejectors und des Wasserkrahns angewendete Einhüllung und Verpackung derselben mit Stroh und Mist erwies sich bei den stärksten diesjährigen Nachtfrosten von 12—15° R. als ausreichend, und konnte von der anfänglich geplanten Einstellung eines kleinen Blechofens in das Reservoirhäuschen Umgang genommen werden.

Die ungünstige Jahreszeit äusserte auch ihren nachtheiligen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Locomotiven, insofern als bei argem Kothwetter, namentlich für das Schieben des Zuges, die Bruttozuglast entsprechend reducirt werden musste, und anstatt der gewöhnlich geförderten 65—75 t, bloss 50—55 t betragen durfte.

Bedeutend nachtheiliger zeigte sich der Einfluss des in den Wintermonaten sehr ungleichmässigen Verkehrs, welcher eine rationelle Ausnützung der Locomotiven ganz unmöglich machte, so dass es nicht wenige Tage gab, an welchen die Dauer des nutzlosen Dampfhaltens der Dauer der Nutzfahrten gleichkam, oder die Letztere noch übertraf.

Die dadurch hervorbrachte, in der Natur der Coksfeuerung gelegene Steigerung der Zugsförderungskosten, so wie die unter der directen Einwirkung der Witterung veranlasste Erhöhung der Bahnerhaltungs-Auslagen kann für das Durchschnitts-Ergebniss eines ganzen Betriebsjahres, dem einerseits die Verminderung der Auslagen in der besseren Jahreszeit, andererseits ein stärkerer und gleichmässiger Verkehr zu Gute kommen wird, nur günstige Auspicien eröffnen.

Die Einwirkung der während der ersten Betriebsperiode maassgebenden Verhältnisse auf das durchschnittliche Betriebsergebniss zeigt sich am deutlichsten in den nach-

folgenden Zusammenstellungen, aus welchen sowohl die Grösse der Frachtenbewegung, so wie die absoluten und relativen Betriebskosten entnommen werden können, und welche auch bei richtiger Würdigung der zur Geltung gekommenen, meist nachtheiligen Einflüsse, im Zusammenhalte mit den Betriebs-Einnahmen einen Schluss auf die künftige Gestaltung des Unternehmens erlauben.

In der Zusammenstellung *B* ist vor Allem die ganz ungewöhnliche Höhe der relativen Betriebskosten, welche in jedem einzelnen Ausgabeartikel jene bei den schwierigsten zu betreibenden Hauptbahnen um das 3—5fache übersteigen, in die Augen springend, und umsomehr überraschend, als die ganze Organisation des Dienstes, wie wir sie aus den früheren Schilderungen kennen, wenn auch in manchen Einzelheiten von den ungünstigen Localverhältnissen beein-

flusst, doch im Ganzen eine ökonomische genannt werden muss.

Diese aussergewöhnliche Höhe der Betriebskosten ist von principieller Bedeutung; denn wenn auch durch den Eintritt der besseren Jahreszeit der nachtheilige Einfluss einer ungenügenden und unvortheilhaften Transportleistung, wenn insbesondere das aus der übergrossen Zahl leer transportirter Wagen resultirende Missverhältniss zwischen Netto und Brutto, aufgehoben werden dürfte, so werden die Betriebsauslagen dennoch hoch genug bleiben, um den principiellen Nachweis zu liefern, dass solche kleine Bahnen nie und nimmer nach der Schablone grösserer Eisenbahnanlagen beurtheilt werden dürfen, und dass es ein national-ökonomischer Fehler wäre, die Tarife derselben von Aussen her zu beeinflussen.

A. Transportleistung
vom 1. September 1882 bis 31. Januar 1883.

Betriebsperiode	Beförderte				Zurückgelegte			Verhältniss Netto : Brutto in Procenten	Durchschnitts- Gewicht pro Wagen		
	Wagenanzahl		Züge	Bruttozugs- last excl. Locom.	Nettofracht	Zugs- Kilometer	Wagenachs- Kilometer		Brutto- Tonnen- Kilometer	Netto Brutto	
										Tonnen	
									Tonnen		
5 Monate	4140		1360	52.764	27.552	2550	15.300	98.700	52.2	6.65	12.74
	beladen 2986	leer 1154									

B. Betriebskosten.

Ausgaben-Titel	Im Ganzen	Pro Tonne Nettofracht	Pro Zugs- Kilometer	Pro Wagenachs- Kilometer	Pro Brutto- Tonnen- Kilometer	Pro Monat	Bemerkungen
	fl. ö. W.	K r e u z e r				fl. ö. W.	
Betriebsleitung	2427.04	8.8	95.0	15.8	2.45	485.40	Inventar-Ergänzung, Gratificationen, Stempel, Steuern
Bahnerhaltung incl. Schienen- erneuerung	1441.—	5.2	56.5	9.4	1.46	288.20	
Zugförderung incl. Reparatur- kosten	1299.72	4.7	51.0	8.5	1.31	260.—	
Fahrdienst	834.89	3.3	32.7	5.5	0.86	167.—	
Diverse Auslagen (incl. 811 fl. Neujahrsgratificationen) ..	1254.96	4.4	50.0	8.2	1.27	251.—	
Summe	7257.61	26.4	285.0	47.4	7.35	1451.60	

NB. Die Löhne und Gehalte des angestellten Personals sind dem jeweiligen Ausgabentitel zugerechnet.

Bei entsprechenden, aus der freien Vereinbarung der Parteien hervorgehenden Tarifen können solche Unternehmungen, trotz der relativen Höhe der Betriebskosten prosperiren, wie dies aus den weiter unten folgenden Gegenüberstellungen der Einnahmen und Ausgaben dieser Bahn zur Evidenz hervorgeht, während dieselben unfehlbar zu Grunde gehen müssten, wenn sich die Tarifbildung an die bei den grösseren Bahnen üblichen Normen anlehnen wollte.

Die Zusammenstellungen *A* und *B* zeigen übrigens auch für die Grosswardeiner Strassenbahn den Weg, welcher behufs Steigerung des Reinertrages eingeschlagen werden muss, und heisst dieser Weg einfach: die möglichste Ausdehnung der Transportthätigkeit.

Es werden hierdurch nicht nur die ziemlich unverändert bleibenden Personalkosten aller Dienststressorts auf eine grössere Transportleistung vertheilt und alle Kräfte

besser ausgenützt, sondern es reduciren sich sodann auch die jetzt so häufigen Leerfahrten und das bei Coksfeuerung sehr kostspielige Dampfhalten auf ein Minimum.

Die nachstehende Tabelle *C* zeigt die nach Monaten specificirten Transport-Einnahmen, und tritt in derselben die Wirkung der Wintermonate recht deutlich zu Tage, indem z. B. zwischen dem stärksten Verkehr im Monate October und dem geringsten im Monate December ein Unterschied von fast 33 Percent ersichtlich ist.

Den Einnahmsberechnungen liegen die folgenden, bisher vereinbarten Tarife zu Grunde, und zwar:

für volle Wagenladung à 100 Mtr.-Ctr., 5 kr. pro 1 Mtr.-Ctr. (100 kg),

für Stückgüter, 7 kr. pro 1 Mtr.-Ctr. (100 kg);

für die letzteren hat jedoch die Strassenbahn die Umladegebühren an die Hauptbahn zu entrichten.

C. Betriebseinnahmen.

Betriebsmonat	Frachten-Quantum	Geldbetrag	
		fl.	kr.
September 1882	5.689	2.815	19
October	6.488	3.307	62
November	5.495	2.796	26
December	4.750	2.418	77
Januar 1883	5.130	2.612	53
Summe	27.552	13.960	37

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich eine Durchschnitts-Einnahme pro Tonne Nettofracht von 50·7 kr. oder pro Meter-Centner von 5·07 kr.

Berechnet man nun nach den gegenwärtig vorliegenden Betriebsergebnissen, ohne Rücksicht auf eine wahrscheinliche Erhöhung der Einnahmen oder Verminderung der Ausgaben die Rentabilität der Bahn, so ergeben sich als Jahres-Einnahme rund 33.500 fl. als Jahresausgaben 17.500 „

Mithin Reinertrag . . 16.000 fl.

welcher für die 7·80%ige Verzinsung und Amortisation eines Nominal-Capitales von 200.000 fl. ausreichen würde, das effective Bau-Capital von rund 160.000 fl., jedoch mit 10% verzinst.

Als Ergänzung der in der Zusammenstellung B angeführten Betriebskosten dürfte eine nähere Specification der Zugsförderungskosten, als der den meisten Complicationen unterliegenden Betriebsauslage, von einigem Interesse sein, und sei es mir daher gestattet, eine diesbezügliche Zusammenstellung zum Schlusse hier beizufügen.

D. Zugsförderungskosten.

Ausgaben-Titel	Im Ganzen für 5 Monate	Pro Zug-Kilometer	Pro Brutto-Tonnen-Kilometer	Pro Monat	Pro Stunde Arbeit
	fl.	Kreuzer		fl.	Kreuzer
Führung	516.09	20·3	0·52	103.22	—
Brennstoff	621.71	24·4	0·63	124.34	47·0
Schmierung und Beleuchtung	92.97	3·6	0·09	18.60	7·0
Wasser	—·80	0·03	—	—·16	—
Reparatur der Locomotiven	61.05	2·4	0·06	12.21	—
Reparatur der Wagen	7.10	0·3	0·007	1.42	—
Summen	1.299.72	51·03	1·307	260 —	—

Die aussergewöhnlich hohen Brennstoffkosten finden ihre Erklärung nicht nur in der mehrfach erwähnten ungenügenden Ausnützung der Locomotiven, sondern noch mehr in dem hohen Ankaufspreise des Coks, welcher sich loco Grosswardein auf 2 fl. pro 100 kg, also auf mehr als das Dreifache des Steinkohlenpreises stellt.

In dem letzten Monate sind übrigens durch rationelle Gebahrung wesentliche Ersparungen an Brennstoff erzielt worden, so dass sich die anfängliche Verbrauchsquote von 25·7 kg pro Stunde, trotz der ungünstigen Nutzungsverhältnisse, auf 21·5 kg verminderte, und die in vorstehender Tabelle angegebenen stündlichen Durchschnittskosten von 47 kr. auf 38·8 kr., d. i. um fast 18% sanken.

Der Wasserverbrauch stellt sich im Durchschnitt auf 163 l pro Stunde, so dass sich die Verdampfungsfähigkeit des Brennstoffs, bei Annahme von ca. 5% Wasserverlust mit 7 l Wasser pro 1 kg Brennstoff ergibt.

Für das Auswaschen der Maschinen werden, über das vorangegangene Wasserquantum, noch 4 m³ pro Woche verbraucht.

Die Kosten der Gewinnung des Speisewassers mittelst des Ejectors sind thatsächlich Null, da die Hebung des Wassers in die Reservoirs stets mit dem letzten Dampfe der Locomotive, der sonst nutzlos ins Freie entweichen müsste, geschieht, und auch sonst kein Aufwand an Arbeitskräften nothwendig wird. Der in der Tabelle angegebene Betrag von 80 kr. gibt den für Sicherung der Wasserstation gemachten Kostenaufwand, und gehört streng genommen gar nicht auf diese Ausgabenrubrik, sondern auf jene für Bahnerhaltung.

Schluss.

Wie aus der vorstehenden Darstellung ersichtlich, sind die bisherigen Betriebsergebnisse auf der Grosswardeiner Strassenbahn sowohl in technischer, wie in finanzieller Beziehung, trotz mancher ungünstiger Verhältnisse, zufriedenstellend, und darf es daher nicht Wunder nehmen, wenn nicht nur eine bedeutende Vergrösserung der Geleisanlagen daselbst schon für die nächste Zukunft in Aussicht genommen ist, sondern wenn auch in anderen Städten Ungarns ähnliche Bahnen zur Unterstützung der localen Industrien und des Handels projectirt werden.

Hat doch der Betrieb auf der Grosswardeiner Strassenbahn zur Evidenz bewiesen, dass all die mannigfaltigen Einwendungen, welche gegen die Verwendung der Dampfkraft auf Stadtbahngeleisen gemacht worden sind, wie z. B. Beeinträchtigung des Strassenverkehrs, Gefährdung des Publicums, Scheuwerden der Pferde, Feuergefahr, Belästigung durch Rauch und Geräusch etc. etc., gegenstandslos werden, sobald man auf die sogenannte „eisenbahnmässige Geschwindigkeit“ verzichtet, und die Locomotive gerade so als Strassenfuhrwerk betrachtet und behandelt, wie jeden anderen schneller fahrenden Wagen.

Solche Beispiele wie das vorliegende, dürften wohl geeignet sein, alle landläufigen Vorurtheile gegen den Dampfbetrieb von Stadtbahnen zu besiegen, und wird es hoffentlich nicht mehr gar zu lange dauern, dass die thierische Zugkraft durch die Locomotive auf Tramwaybahnen überall dort ersetzt sein wird, wo eine genügende Ausnützung der Dampfkraft möglich ist.

Wien, im Februar 1883.

Die eisernen Hallen-Constructionen des neuen Wiener Central-Schlachtvieh-Marktes.

Von **Guido Zampis**, beh. aut. Civil-Ingenieur und Chef-Constructeur der Bau-Unternehmung Rudolf Frey.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 14—16.)

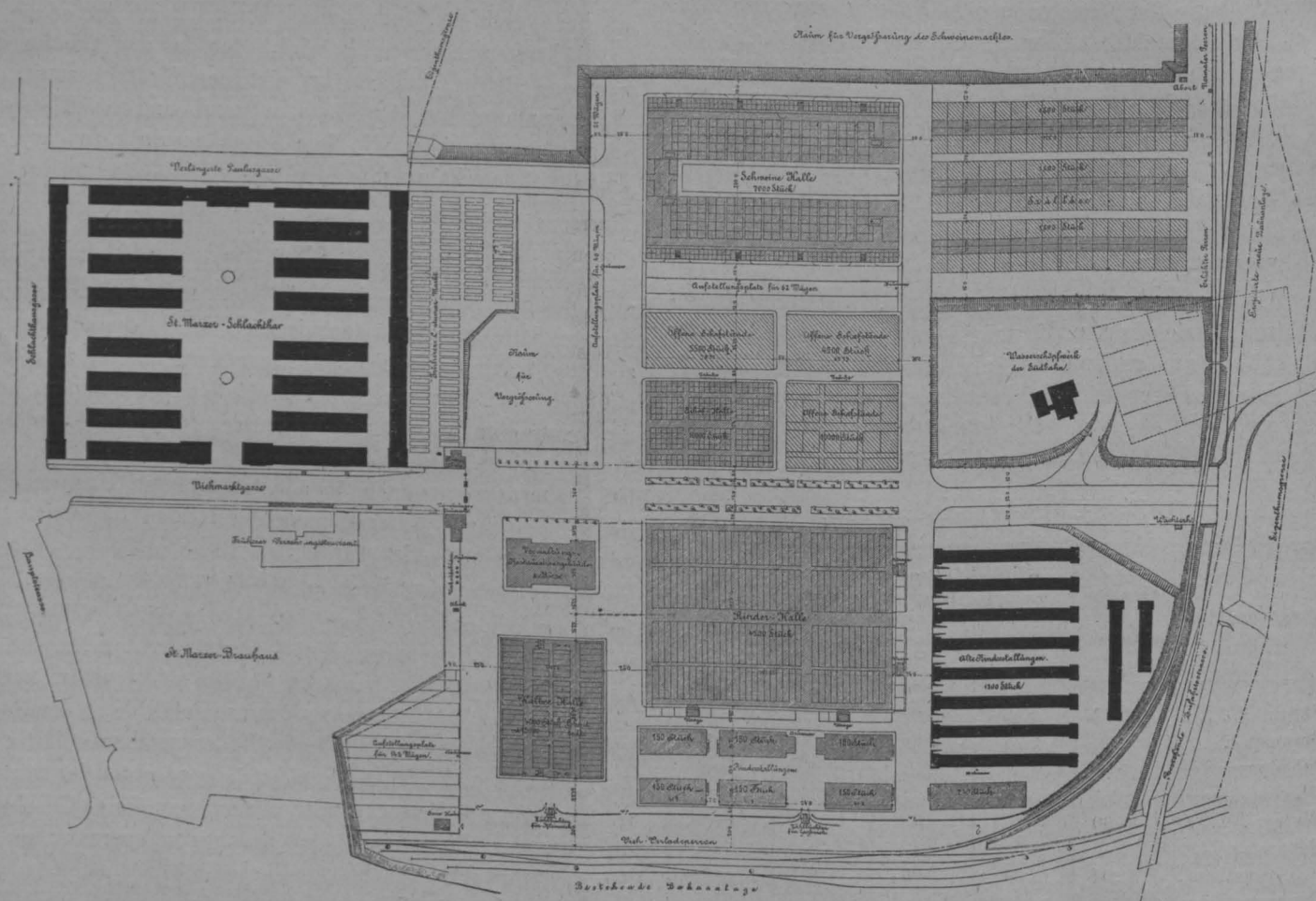
1. Einleitung.

Der Wiener Central-Schlachtvieh-Markt, welcher nunmehr seinem völligen Ausbaue rüstig entgegenschreitet, war vor wenigen Jahren Gegenstand lebhafter Discussionen in und ausserhalb unseres Vereines und darf daher die Vorgeschichte dieses Baues als bekannt vorausgesetzt werden.

Desgleichen wurde auch ein Object dieses Baues, nämlich die Rinderhalle, bereits schriftlich*) und mündlich besprochen; trotzdem dürfte es nicht ohne Interesse sein, in Kurzem einige generelle Daten vorzuführen.

Wie bekannt, wurde der Viehmarkt-Bau im Jahre 1879 dem Architekten und General-Bauunternehmer Herrn Rudolf Frey auf Grundlage des von demselben verfassten Projectes und Offertes übertragen und umfasst dieser Bau folgende Herstellungen:

- eine Rinderhalle für 4500 Stück;
- sechs neue Rinderstallungen für 900 Stück;*)
- eine Kälberhalle mit Raum für 4000 Stück lebender oder 15.000 Stück todte Kälber;**)
- eine Schweinehalle für 7000 Stück;
- Szálláse (Schweinstallungen) für 4800 Stück;



ferners Zählbuchten, eine Secirkammer, ein Verwaltungs- und Restaurations-Gebäude mit Börsensaal, ein Verzehrungssteuer-Amtsgebäude, Portierhaus, öffentliche Aborte und Pissoirs, die Niveau- und Terrain-Regulierung, Canalisierung, Wasserleitung, Gasbeleuchtung, die Chausserie und Pflasterung, Einfriedungen und Diverse, endlich nach Maassgabe der Gebährungs-Resultate eine Schafhalle und offene Schafstände, wovon die erstere nach den bereits bekannten Ausführungs-

kosten der übrigen Objecte in der Ausdehnung für 10.000 Stück, letztere für 20.000 Stück Schafe angelegt wird. Für alle diese

*) Im Verlaufe des Jahres 1882 wurde ausserdem der Bau eines siebenten Rinderstalles für 240 Stück beschlossen, Herrn Frey übertragen und von diesem bereits fertig hergestellt.

**) In der Benützung hat sich die Kälberhalle bald zu einer „Grossmarkthalle für Fleischverkauf“ gestaltet, in welcher alle Gattungen geschlachteter Thiere, sogar Wildpret verkauft wird; so wurden am heurigen Faschingsmarkte: 4610 todte Kälber, 1509 todte Schweine, 377 todte Schafe, 1704 todte Lämmer, 11 todte Hirsche, 32 todte Rehe, 298 todte Hasen, 68 todte Fasanen, 20 todte Spanferkel, 29 Paar Hühner und 55.410 Kilo Rindfleisch aufgebracht.

*) Siehe Wochenschrift Nr. 4, Jahrgang 1881.

Objecte steht die Summe von 1,662.714 fl. 16 kr. zur Disposition.

Die projectirte Verbindungsbahn zu dem Schweine-markte wurde aus Ersparungs-Rücksichten vorläufig nicht ausgeführt.

Die gesammte genehmigte und unüberschreitbare Bau-summe beträgt 1,800.000 fl., von welcher jedoch die Commune sich den Betrag von 137.285 fl. 84 kr. reservirte, um hiefür die nachbenannten Herstellungen und Lieferungen auf eigene Rechnung und Gefahr zu leisten:

- a) die Anschüttung, soweit das abgegrabene Material nicht reicht;
- b) die Lieferung der Gussrohre für die Wasserleitung und der Granitwürfel für die Pflasterung;
- c) die Wasserleitungs-Maschinen- und Installations-Arbeiten;
- d) die Grundeinlösung und unvorhergesehene Ereignisse.

Der Bau begann Anfangs October 1879 und wurde im Herbste 1882 bis auf den Schafmarkt zum vertragsmässigen Termine beendet.

Der Schafmarkt, dessen Ausdehnung jedoch von den Gebahrungs-Resultaten bei den übrigen Objecten abhängig war, konnte in Folge dieses Umstandes erst im Sommer 1882 bezüglich seiner Ausführung festgesetzt werden, so dass die Gesamt-Vollendung des Viehmarktes erst im Sommer d. J. zu gegenwärtigen ist. Ueber die Gruppierung sämtlicher Bauten gibt der beistehende Situationsplan Aufschluss.

Nachdem eine nähere Besprechung der Gesamtanlage uns angesichts des gewählten Stoffes zu weit führen würde, wollen wir auf die Schilderung der eisernen Hallen-Constructionen übergehen. Die einzelnen vollendeten Hallen, als Rinder-, Kälber- und Schweinehalle sind auf Blatt 14—16 ersichtlich und in ihrer Constructionsart einander so ähnlich, dass ihre Besprechung gemeinschaftlich abgefasst werden kann. Vor Allem muss vorausgeschickt werden, dass die bei dem Viehmarkt-Baue gebotene Oekonomie, welche ihren Ausdruck in der verhältnissmässig äusserst geringen Bausumme findet, in erster Linie die eisernen Hallen betraf, indem dieselben die relativ bedeutendste Post der Kostensumme bilden.

2. Berechnungs-Grundlagen.

Diese von Haus aus gebotene sparsame Gebahrung spiegelt sich auch in dem von der Commune vorgeschriebenen geringen Sicherheitsgrade. Im Nachfolgenden werden die laut Programm vorgeschriebenen Berechnungs-Grundlagen gegeben:

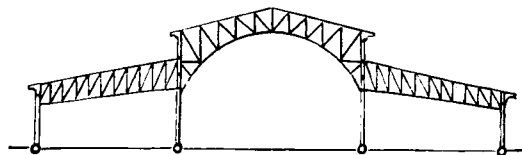
1. Winddruck: 120 kg pro m^2 zur Windeinfall-richtung von 10° gegen den Horizont normaler Ebene;
2. Schneedruck: 75 kg pro m^2 Horizontal-Projection;
3. Wind- und Schneedruck: Bei gleichzeitigem Auftreten von Wind- und Schneedruck jedoch war nur $\frac{3}{4}$ der obigen Schneebelastung zu nehmen;
4. Sicherheitsgrad: Ohne nähere Bestimmung einer bestimmten Bruchfestigkeit war eine dreifache Sicherheit vorgeschrieben. Bei dem Umstande, als durchaus Schmiedeisen aus den freiherrlich Rothschild'schen Eisenwerken zu Witkowitz in Verwendung gelangte, dessen

absolute Festigkeit durchschnittlich 40 kg pro mm^2 beträgt (garantirt waren nur 36 kg), die grösste zulässige Beanspruchung aber mit 12 kg pro mm^2 angenommen wurde, ist der factisch vorhandene Sicherheitsgrad mindestens $3\frac{1}{3}$.

Wie man sieht, wurden bereits bei Aufstellung des Programmes die äussersten, praktisch zulässigen Grenzen gegeben und war daher umsomehr eine rigorose, strenge Untersuchung der Constructionen geboten.

Eine weitere Schwierigkeit lag in der Bestimmung der theoretischen Grundsätze, welche für die gewählte Hallen-type der Berechnung zu Grunde zu legen waren. Betrachtet man nämlich die gewählte Gespärrtype*) (Fig. 1), so ergibt sich, dass die Construction in ihrem oberen Theile vermöge ihres durch die Vernietung bewerkstelligten Zusammenhanges

Fig. 1.



ein elastisches Ganzes bildet und sich eine auf irgend einen Hallentheil wirkende Kraft auch auf sämtliche andere Hallentheile überträgt. Die Anordnung von Gelenken an den Verbindungsstellen von Trägern und Säulen aber würde einerseits bei der praktischen Ausführung auf nicht unbedeutende Schwierigkeiten gestossen sein, andererseits aber — namentlich mit Rücksicht auf die auftretenden Horizontal-kräfte — die Widerstandsfähigkeit der Halle in empfindlicher Weise geschädigt haben.

Die streng theoretische Untersuchung auf Grund der Elasticitäts-Lehre stösst nun bei der complicirten Gestaltung des Gespärrs auf nicht unbedeutende Schwierigkeiten, welche bekanntlich auch noch dadurch erhöht werden, dass derlei Untersuchungen nur mit bereits bekannten Querschnitten durchgeführt werden können.**)

Nachdem die von uns bereits früher vorgenommenen approximativen Berechnungen überdies bereits erhärtet hatten, dass eine theoretisch vollkommen genaue Berechnung praktisch deshalb hier von geringerer Wichtigkeit war, weil eine weitergehende Ausnützung der Querschnitte, als sich nach dem angenäherten Calcul ergab, nicht mehr möglich gewesen wäre, wurde der im Nachfolgenden geschilderte Berechnungsvorgang gewählt, welcher die Ermittlung der denkbar ungünstigsten Grenzfälle der Beanspruchungen beabsichtigte.

Bevor wir an die nähere Erörterung der Berechnung gehen, ist es erforderlich, das Constructions-Gerippe, durch welches eine Halle gebildet wird, vorzuführen.

3. Beschreibung der Constructionen.

Jede Halle besteht aus einer Anzahl von Gespärren, welche durch ein System eiserner Pfetten miteinander in Verbindung gebracht sind.

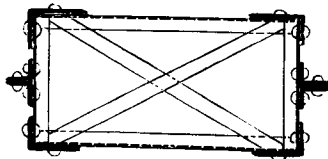
*) Die Motive, welche der Wahl des Hallen-Systems zu Grunde lagen, wurden in der Wochenschrift Nr. 4, 1881, gelegentlich Beschreibung der Rinderhalle dargelegt.

**) Der Weg, nach welchem eine solche strengere Berechnung durchzuführen wäre, wurde in einem Aufsätze in der Wochenschrift Nr. 17 und 19, 1883 angedeutet.

Ein derartiges Gespärre combinirt sich wieder aus einer Anzahl schmiedeeiserner Säulen, welche die, die einzelnen Hallenschiffe überspannenden Hauptträger aufnehmen und mit denselben fest vernietet sind (Fig. 1).

Die Säulen sind schmiedeiserne rechteckige Kasten-
ständer mit 4 Eckwinkeln, an den beiden Längswänden mit Gitterwerk, an den Schmalseiten jedoch mit vollen Wandblechen und Rippen zur Aufnahme der Hauptträger versehen (Fig. 2). An den Fusspunkten stehen die Säulen in Gusschuhen gelenksartig auf, indem die obere Guss Schuhfläche nach-

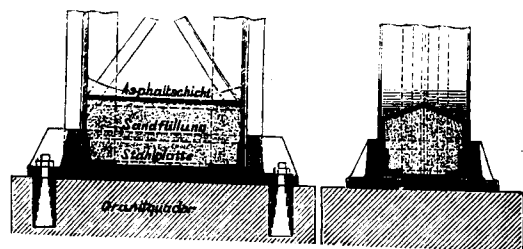
Fig. 2.



1:20

beiden Richtungen convex gestaltet ist, während die Säule mit einer ebenen Stahlplatte abgeschlossen ist, so dass sich nur eine, im Säulenmittel befindliche, kleine Berührungsfläche zwischen Säule und Schuh ergibt (Fig. 3).

Fig. 3.



1:30

Der im Fusse der Säule zwischen den Fussblechen sich ergebende kastenartige Hohlraum wurde gegen das, durch Eindringen von Nässe zu befürchtende, Rosten dadurch geschützt, dass er bis nahe zur Oberkante mit trockenem Donausande ausgefüllt und dann mit einer abgedachten Asphaltdecke versehen wurde. Diese Ausfüllung kommt in ihrer Anlage sehr billig zu stehen und erfordert geringe Erhaltungskosten, indem nur von Zeit zu Zeit die sich allmählig bildenden Spalten in der Asphaltdecke nachgefüllt werden müssen, so dass sich dieses Schutzmittel auch ganz gut für die kastenförmigen Untergurte von grossen Brückenträgern empfehlen würde, wo die Mehrbelastung durch die Sandfüllung eine verhältnissmässig nur sehr geringe Verstärkung der Construction bedingen würde.

Die zwischen den Säulen und Gusschuhen entstehenden Zwischenräume wurden dadurch gedichtet, dass sie bis nahe zur Oberkante mit Werg gefüllt und dann gleichfalls mit Asphalt überzogen wurden.

Die Hauptträger bestehen aus Gitterwerk mit in der Dachneigung liegendem, geraden Obergurte (im Mittelschiffe gebrochen) und mit bogenförmigen Untergurten. Die Verbindung von Säule und Hauptträger erfolgte, wie bereits erwähnt, durch feste Vernietung, so dass der zwischen beiden Theilen eingeschlossene Winkel unveränderlich ist. Die Querschnitte der Gurte sind T-förmig.

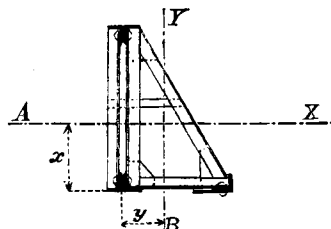
Die eisernen Pfetten sind, je nachdem sie Vertical- und Horizontalkräften, oder nur Verticalkräften allein — und geringen Achsialkräften — ausgesetzt sind, im ersteren Falle Doppelgitterträger (Fig. 5) mit

einer verticalen und einer horizontalen Wand, im letzteren Falle aber einfache verticalwandige Gitterträger (Fig. 4).

Fig. 4.



Fig. 5.



1:30

Die Dachung besteht aus Zinkblech auf Schalung, welche auf hölzernen Sparren oder Pfetten befestigt ist. Die hölzernen Sparren liegen auf den eisernen Pfetten auf, während die hölzernen

Pfetten auf den Hauptträgern und einem in die Bundmitte (die Binderentfernung variirt von 9.6—11.8 m Weite) eingebauten eisernen Zwischenträger ruhen, welcher letzterer wieder durch eisernen Pfetten aufgenommen wird.

Bezüglich des Verschlusses ist zu bemerken, dass die Kälberhalle sowohl im Giebel als an den Seitenwänden mittelst eines, auf eine Brüstungsmauer gestellten, eisernen Einbaues vollständig geschlossen ist, während die Rinderhalle nur in der stadtseitigen Giebelwand, die Schweinehalle nur theilweise in beiden Giebelwänden einen Verschluss erhielt und wird auf die nähere Gestaltung dieser Verschlüsse gelegentlich Schilderung der diesbezüglichen Berechnung zurückgekommen.

4. Statische Berechnung.

Nach Schilderung des Constructionscharakters der Hallenanlagen gehen wir auf die Besprechung der statischen Berechnung über. Die Berechnung gliedert sich:

A) in die Berechnung auf Verticalkräfte unter gleichzeitiger Bestimmung der Pfettenquerschnitte;

B) die Berechnung der, durch den Winddruck hervorgerufenen Horizontalkräfte und gleichzeitige Bestimmung der Säulenquerschnitte;

C) die Bestimmung der Hauptträgerquerschnitte; endlich

D) die Berechnung der Giebelwände und Seitenlichter.

A. Berechnung auf Verticalkräfte.

I. Hauptträger. Die Hauptträger befinden sich in einem Mittelzustande zwischen „frei aufliegend“ und „fest eingespannt“. Die Spannungen wurden in Folge dessen für beide oben bezeichnete Grenzfälle ermittelt und zwar wie folgt:

1. Grenzfall: Träger frei aufliegend. Es sind folgende Fälle der zufälligen Belastung möglich:

a) Winddruck allein.

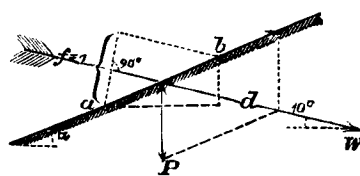
Die Verticalcomponente des Winddruckes wird

$$P = \frac{W \sin(\alpha + 10^\circ)}{\cos \alpha}, \text{ daher}$$

Druck pr. m² Grundrissfläche: *)

$$p = \frac{P}{a d} = \frac{W \sin^2(\alpha + 10^\circ)}{\cos \alpha^2}$$

Fig. 6.



*) Der Winddruck erscheint hienach jedenfalls mit reichlicher Sicherheit gerechnet, da die theoretisch richtigere und auch mit den Lössl'schen Versuchen stimmende Formel für p den sinus in der 3. Potenz verlangt.

b) Schneedruck allein. 75 kg pro m^2 Grundriss.

c) Wind- und Schneedruck gleichzeitig:
Druck pro m^2 Grundriss: $D = p + \frac{1}{4} \times 75 \text{ kg}$.

Für die Satteldächer (Mittelschiff) ist selbstverständlich auch der Fall einseitiger Belastung in Betracht zu ziehen.

Für alle diese Belastungsfälle wurden nun, sowie für das Eigengewicht allein, die Spannungen des frei aufliegenden Trägers berechnet.

2. Grenzfall: Träger fest eingespannt. Hauptträger des Mittelschiffes. Für diesen Grenzfall sind dieselben Belastungszustände wie für den Fall „frei aufliegend“ in Betracht zu ziehen. Hierbei ist jedoch auf die variable Trägerhöhe Rücksicht zu nehmen und sind die Momente, respective Spannungen, für den eingespannten Träger zu bestimmen, wobei es sich, mit Rücksicht auf den Umstand, dass die Momentenfläche der äusseren Kräfte von der früheren Berechnung her bereits bekannt ist, nur darum handelt, die Momente an den Einspannungsstellen oder die Schlusslinie $A' B'$ zu suchen.

Nach „Winkler's Theorie der Brücken“ ist für den eingespannten Träger mit variablem Querschnitte:

$$\left. \begin{aligned} \text{Das Moment in } A: \mathcal{M}' &= \frac{2\beta \mathcal{N}' - \gamma \mathcal{N}''}{4\alpha\beta - \gamma^2} \\ \text{„ „ „ } B: \mathcal{M}'' &= \frac{2\alpha \mathcal{N}'' - \gamma \mathcal{N}'}{4\alpha\beta - \gamma^2} \end{aligned} \right\} \dots (a)$$

Die in diesen Ausdrücken vorkommenden Grössen sind, wie nachstehend folgt, zu bestimmen.

Ist J das Trägheitsmoment irgend eines Querschnittes, ferner \mathfrak{J} das sogenannte mittlere Trägheitsmoment, nämlich

$$\frac{l}{\mathfrak{J}} = \int_0^l \frac{dx}{J},$$

ist ferner M das Moment in irgend einem Querschnitte für frei aufliegend und bestimmt man für jeden Querschnitt die Grössen

$$C = \frac{\mathfrak{J}}{J} \text{ und } M' = \frac{\mathfrak{J}}{J} \cdot M = C \cdot M$$

und trägt dieselben in den Querschnitts - Abscissen als Ordinaten auf, so erhält man die sogenannte Krümmungsfläche (C) (Fig. 8) und die verzerrte Momentenfläche (M') (Fig. 9).

Die in den Formeln a enthaltenen Hilfsgrössen haben dann folgende Werthe:

$$\left\{ \begin{aligned} \alpha &= \frac{3 T_2}{l^3}; \beta = \frac{3 T_1}{l^3}; \gamma = \frac{3 f}{l} - \alpha - \beta \\ \mathcal{N}' &= -\frac{6 S_1}{l^2}; \mathcal{N}'' = -\frac{6 S_2}{l^2} \end{aligned} \right.$$

worin T_1 und T_2 die Trägheitsmomente der Krümmungsfläche (f) auf die Endverticalen bezogen und S_1, S_2 die statischen Momente der verzerrten Momentenfläche (F) in Bezug auf die Endverticalen sind.

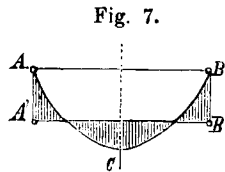


Fig. 7.

Ist die Belastung und Trägerform symmetrisch zur Mitte, so vereinfachen sich die obigen Werthe wie folgt:

$$T_1 = T_2 = T; S_1 = S_2 = S; \alpha = \beta = \frac{3 T}{l^3}; \gamma = \frac{3 f}{l} - \frac{6 T}{l^3}$$

$$\mathcal{N}' = \mathcal{N}'' = -\frac{6 S}{l^2}.$$

Mit diesen Worten wird nach den Formeln a :

$$\mathcal{M}' = \mathcal{M}'' = -\frac{6 S}{3 f l}$$

und wenn man weiter für S den Werth $S = \frac{1}{2} F \cdot l$ setzt:

$$\mathcal{M}' = \mathcal{M}'' = -\frac{F}{f};$$

bedenkt man hierbei, dass $f = \int_0^l \frac{\mathfrak{J}}{J} dx = l$ ist, so erhält man die einfache Gleichung:

$$\mathcal{M}' = \mathcal{M}'' = -\frac{F}{l}$$

womit die Stützenmomente und damit alle übrigen Momente gegeben sind.

Hauptträger des Seitenschiffes. Nachdem diese Träger nur an dem oberen Ende bei ihrer Deformation einen Widerstand finden, am unteren Ende hingegen die frei bewegliche Säule treffen, so kann auch nur von einer einseitigen Einspannung des Trägers die Rede sein, welcher selbstverständlich dann auch nur im oberen Ende stattfindet.

Die Momentencurve zeigt somit nebenstehende Gestalt und es ist:

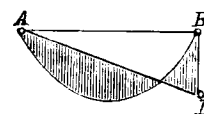


Fig. 10.

$$\mathcal{M}' = 0; \mathcal{M}'' = \frac{\mathcal{N}''}{2\beta}$$

wobei \mathcal{N}'' und β die frühere Bedeutung haben.

II. Pfetten. Die Pfetten befinden sich in einem ähnlichen Zustande wie die Querträger einer Brücke, sie sind nämlich in einem gewissen Maasse an den Enden eingespannt. Nachdem nun dieser Fall sich streng theoretisch nur sehr schwer behandeln lässt, war es das Einfachste und zugleich Sicherste, die Pfetten conform der allgemein üblichen Berechnung der Querträger, als frei aufliegende Träger zu berechnen, jedoch mit constantem Querschnitte zu construiren. Ausserdem wurden an den Trägerenden Console angeordnet, während die Spannweite doch vollgerechnet wurde — so dass, wie diesbezügliche Untersuchungen ergaben, in Folge des reichlich bemessenen Querschnittes, die Achsialkraft, welche vom Giebelwanddrucke herrührt, mit Ausnahme der Endfelder vernachlässigt werden konnte, indem ein Ausknicken der Pfetten durch die mit denselben verschraubten Holzsparren vermieden wird und überdies auch Zwischensteifen angeordnet wurden.

Nicht so einfach ist die Untersuchung der Saumpfetten und zwar hat man hier zwei Fälle zu unterscheiden:

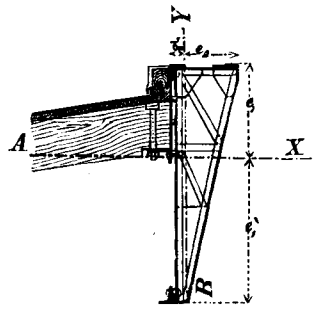
1. Saumpfette des Sparrendaches,
2. „ „ Pfettendaches und bei Anordnung eines Zwischenträgers.

1. Fall: Saumpfette des Sparrendaches.

Die Saumpfette des Mittelschiffes (Fig. 5) befindet sich zwischen den beiden Mittelsäulen und ist auf die ganze

freie Länge ohne Zwischenstütze; unten nimmt sie überdies in Gemeinschaft mit der correspondirenden Pfette des Seitenschiffdaches, die seitliche Glaswand auf. Diese letztere Pfette erhält den in Fig. 11 ersichtlichen Querschnitt, welcher einen organischen Anschluss sowohl der Glaswand, als des Seitenschiffdaches, ermöglicht und im Verein mit der oberen Pfette eine äusserst wirksame Absteifung der Halle der Längenrichtung nach gewährt. Jede der beiden Pfetten hat nun zweierlei Belastungen zu erleiden:

Fig. 11.



1 : 30

1. durch Vertikalkräfte,
2. durch Horizontalkräfte,
und müssen daher die Pfetten sowohl nach der Achse AX als auch nach der Achse BY auf Biegung untersucht werden.

Die Grösse der zulässigen Inanspruchnahme bestimmt sich sonach aus:

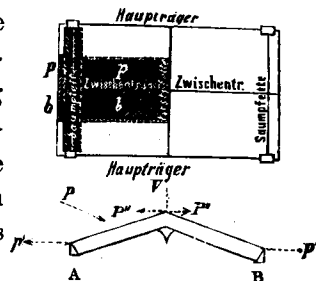
$$k = k_{AX} + k_{BY} = \frac{M_V e_1}{J_{AX}} + \frac{M_H e_2}{J_{BY}}$$

worin M_V und M_H die Maximalmomente der Vertical- und Horizontalkräfte und J_{AX} und J_{BY} die Trägheitsmomente auf die bezüglichen Biegungsachsen sind. Die Gitterwerksbestimmung erfolgte in bekannter Weise nach den obwaltenden grössten Transversalkräften.

2. Fall: Saumpfette des Pfettendaches.

Bei den Pfettendächern war in Folge der, für die freie Auflage einer Holzpfette zu grossen Gespärns-Entfernung die Anordnung eines Zwischenträgers erforderlich und gestaltete sich daher die Untersuchung der Saumpfetten nicht so einfach wie vorhin aus folgendem Grunde:

Fig. 12.



Wird nämlich (Fig. 12) bei Winddruck links die Saumpfette A auf Durchbiegung nach innen beansprucht, so überträgt sie einen Theil ihrer horizontalen Belastung auf den Zwischenträger und dieser pflanzt den so erhaltenen Druck auf die äussere Saumpfette B fort, welche dadurch einer Ausbiegung nach aussen zu widerstehen hat — mit anderen Worten: „Jede seitliche Kraftwirkung wird gemeinschaftlich von beiden Saumpfetten aufgenommen.“ Die Berechnung hat daher in nachstehender Weise zu geschehen:

Es wirkt zunächst die Horizontalbelastung:

a) als gleichmässig vertheilte Last Q und zwar (siehe Fig. 12) bestehend aus dem auf den Streifen a und auf die Seitenlichte entfallenden Winddrucke;

b) als Einzellast P , herrührend von dem durch den Zwischenträger und das Consol übertragenen Flächen-drücken b . Der Druck P muss sich nun auf beide Pfetten A und B derart vertheilen,*) dass deren Durchbiegungen

*) Es wird hierbei der Widerstand der Firstpfette gegen horizontale Ausbiegung vernachlässigt.

D. R.

einander gleich sind; es ent falle auf die Pfette A ein Druck P' , auf die Pfette B ein Druck P'' , so ist die horizontale Durchbiegung

$$\text{der Pfette } A: \delta_1 = \frac{5}{384} \frac{Q l^3}{EJ} + \frac{1}{48} \frac{P' l^3}{EJ}$$

$$\text{der Pfette } B: \delta_2 = \frac{1}{48} \frac{P'' l^3}{EJ}$$

wobei l die freie Länge, E der Elasticitätsmodul und J das Trägheitsmoment der Pfette sind.

Es ist nun $\delta_1 = \delta_2$, daher auch:

$$\frac{5}{384} Q + \frac{1}{48} P' = \frac{1}{48} P''$$

$$\text{mithin: } \begin{cases} P'' - P' = \frac{5}{8} Q \\ P'' + P' = P \end{cases}$$

aus welchen beiden Gleichungen sich P' und P'' bestimmen lassen.

Die Kräfte P'' und $P - P'$ lassen sich in je zwei verticale und zwei in Richtung der Sparren wirkende Componenten zerlegen. Letztere geben in der Firstpfette eine nach aufwärts gerichtete Kraft $V = 2 P'' \tan \alpha$, welche bei deren Dimensionirung zu berücksichtigen kommt. Nach dem Dargelegten ergeben sich somit bei der Pfette A ausser der Verticalbelastung eine nach innen gerichtete gleichmässig vertheilte Horizontallast und eine nach aussen gerichtete horizontale Einzellast; bei der Pfette B eine Verticallast und eine nach aussen gerichtete horizontale Einzellast. Die Momente werden demnach, wenn

g' , g'' die auf A und B wirkenden gleichmässig vertheilten verticalen Lasten pro Längeneinheit,

G' , G'' die Summen der auf A und B in der Mitte wirkenden verticalen Einzelbelastungen sind, ferner $q = \frac{Q}{l}$ ist, und Q , P' und P'' die vorige Bedeutung haben:

$$\text{Pfette } A: \begin{cases} M_V = \frac{1}{8} g' l^2 + \frac{1}{4} G' l \\ M_H = \frac{1}{8} q l^2 + \frac{1}{4} P' l \end{cases}$$

$$\text{Pfette } B: \begin{cases} M_V = \frac{1}{8} g'' l^2 + \frac{1}{4} G'' l \\ M_H = + \frac{1}{4} P'' l \end{cases}$$

wonach die Dimensionirung der Querschnitte in bekannter Weise vorzunehmen ist.

Die Zwischenträger selbst wurden als frei aufliegende Träger berechnet, welche ausser ihrer Verticalbelastung auch Achsialkräften ausgesetzt sind.

B. Berechnung der Horizontalkräfte unter gleichzeitiger Bestimmung der Säulen-Querschnitte.

Wird die Halle seitlichem Winddrucke ausgesetzt und seien die Resultirenden der auf die einzelnen Flächen wirkenden Drücke

$$H_1, H_2, H_3, H_4 \dots$$

so müssen behufs Verhinderung einer seitlichen Verschiebung in den Fusspunkten der Säulen horizontale entgegengesetzt wirkende Kräfte

$$\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4 \dots$$

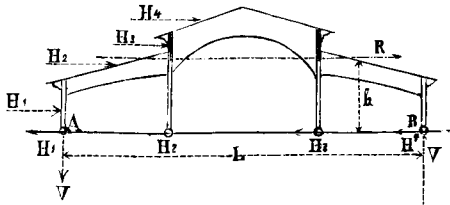
auftreten und muss dann offenbar $\Sigma (H) = \Sigma (\delta)$ sein. Be-

zeichnet man die Resultirende der Kräfte \mathfrak{S} mit R , deren Höhe über dem Fussboden mit h , so entsteht ein Umsturmmoment um den Drehungspunkt B :

$$M_u = R \cdot h$$

Damit nun ein Kippen der Halle nicht eintreten kann, muss ein Gegenmoment $V \cdot L = M_u$ auftreten, d. h. es muss

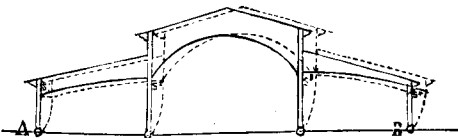
Fig. 13.



in A eine Vertikalkraft $V = \frac{M_u}{L}$ nach abwärts und in B eine gleich grosse Kraft nach aufwärts wirken.

Aus diesen allgemeinen Gleichgewichts-Bedingungen ergibt sich folgender Gang der Berechnung: Zunächst sind nach den Verticalprojectionen der dem Winddrucke ausgesetzten Flächen und dessen entsprechenden Horizontal-Componenten die Horizontalkräfte $H_1, H_2, H_3 \dots$ und damit $\Sigma(H)$ zu berechnen; in zweiter Linie handelt es sich sodann um die Bestimmung der in den Säulen-Fusspunkten auftretenden Horizontalschübe $\mathfrak{S}_1, \mathfrak{S}_2, \mathfrak{S}_3 \dots$.

Fig. 14.



Nachdem die Säulen in den Fusspunkten durch die Gusschuhe eine Führung erhalten, so muss bei seitlichem Winddrucke ein Ausweichen des Gespärres stattfinden, welches von dem Elasticitätsgrade der Säulen abhängig ist.

Die Säulen sind aber an den oberen Enden in ihrem gegenseitigen Abstände fixirt und dieser kann als unveränderlich angenommen werden, nachdem ein Ausweichen der Hauptträger nicht erfolgen kann, weil dieselben durch das combinirte eiserne Pfetten- und Dachgerippe eine sehr kräftige und steife Fixirung erhalten. In Folge dessen kann mit Berechtigung angenommen werden, dass die einzelnen Säulen-Entfernungen $l_1, l_2, l_3 \dots$ auch nach eingetretener Deformation des Gespärres unverändert bleiben und müssen demzufolge sämtliche Säulen sich um ein gleiches Maass biegen, d. h. es muss $\delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \dots$ sein. *)

Die Säule, als oben eingespannt betrachtet, erleidet eine Ausbiegung

$$\delta = \frac{\mathfrak{S} h^3}{3 E J}$$

*) Die Annahmen, auf welche die Berechnung der Horizontalschübe hier basirt wird, können allerdings auf völlige Richtigkeit nicht Anspruch machen. Die Dachträger sind nicht so absolut steif, dass sie nicht Deformationen erleiden, durch welche, wenn auch nicht ihre Spannweite, so doch der Einspannungswinkel der Säulen geändert wird. Die genauere Theorie, bezüglich welcher wir auf die bereits erwähnten Artikel in der Wochenschrift (Nr. 17 und 19) verweisen, ergibt auch in der That eine andere Vertheilung der Horizontalkräfte, als die obige Berechnung sie voraussetzt.

D. R.

worin \mathfrak{S} die Horizontalkraft, h die freie Säulenhöhe, E der Elasticitätsmodul und J das Trägheitsmoment der Säule sind.

Aus der erstangeführten Gleichung ergibt sich nach Einsetzung der Werthe von δ :

$$\frac{\mathfrak{S}_1 h_1^3}{J_1} = \frac{\mathfrak{S}_2 h_2^3}{J_2} = \frac{\mathfrak{S}_3 h_3^3}{J_3} = \dots$$

Man hat nun zunächst behufs Auflösung obiger Gleichung versuchsweise Querschnitte für die Säulen anzunehmen, um die Trägheitsmomente und damit die Horizontalschübe $\mathfrak{S}_1, \mathfrak{S}_2, \mathfrak{S}_3 \dots$ kennen zu lernen.

Mit den so erhaltenen Horizontalschüben untersucht man die Säulen bezüglich ihrer zulässigen Beanspruchung und modificirt nach den zu grossen oder zu kleinen Beanspruchungen die Querschnitte so lange, bis sie dem vorgeschetzten Sicherheitsgrade entsprechen.

Mit den aus dem definitiven Säulenquerschnitte ermittelten Werthen von \mathfrak{S} lassen sich nun sämtliche äussere Kräfte, welche in Folge seitlichen Winddruckes auf die Halle einwirken und sonach auch die inneren Kräfte, die Spannungen, welche in den einzelnen Theilen der Gespärre auftreten, bestimmen.

C. Bestimmung der Hauptträger-Querschnitte.

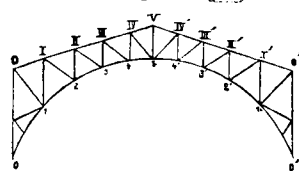
Nachdem nunmehr sämtliche Spannungen bekannt waren, welche sowohl durch Vertical- als durch Horizontalbelastung hervorgerufen werden, konnte an die Bestimmung der Hauptträger-Querschnitte geschritten werden.

Dieselbe wird durch nachstehende Tabellen erläutert, welchen die jeweiligen + oder - Spannungsmaxima für die Gurte und Gitterstäbe, sowie die erforderlichen Querschnitte zu entnehmen sind, und ist nur zu bemerken, dass für sämtliche gedrückte Theile die Berechnung auf Knickbeanspruchung nach der bekannten Formel

$$k_{\text{Knick}} = - \frac{P}{J} \left(1 \pm \frac{\alpha f L^2}{J} \right)$$

erfolgt, in welcher α mit 0.00008 angenommen wurde.

Fig. 15.

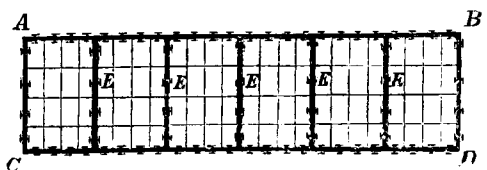


Behufs besseren Verständnisses der in den Tabellen gewählten Bezeichnungen der einzelnen Trägertheile ist selbe in nebenstehender Figur ersichtlich gemacht.

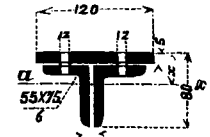
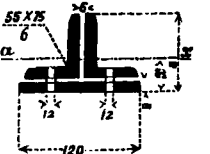
D. Berechnung für Giebelwände und Seitenlichtern.

Die Seitenlichtern befinden sich entweder in den Stufen zwischen Mittel- und Seitenschiffdach, zwischen den beiden betreffenden Saumpfetten, oder auch wie bei der Kälberhalle, an den unteren Seitenwänden zwischen Saumpfette und Brüstungsmauer.

Fig. 16.



Sind AB und CD (Fig. 16) die anschliessenden Pfettenkanten, resp. CD die Brüstungsmauer-Oberkante, so sind Zwischenstände E von dem in Fig. 17 dargestellten Querschnitte angeordnet, welche behufs Aufnahme des Winddruckes

Bezeichnung des Gurttheiles	Gurtspannungen durch die Verticallast						Gurtspannungen durch die Horizontalkräfte				Grenzwerte der Spannung		Querschnitt und Dimensionen	f = volle Fläche f_1 = nutzbare Fläche cm^2	Träg- heits- moment γ Centim.	$\frac{3}{4}$ Knicklänge = Knotenweite Meter	Inanspruch- nahme pro cm^2					
	Max. Verticallast „Schnee u. Wind“		„Schnee allein“		„Permanente Last allein“		Wind von der Aussenseite		Wind von der Hofseite		Max.	Min.					Max. +	Min. -				
	Grenzfall		Grenzfall		Grenzfall		äußerer		innerer													
	frei auf- liegend	fest ein- gespannt	frei auf- liegend	fest ein- gespannt	frei auf- liegend	fest ein- gespannt	Trägertheil		Trägertheil		+	-										
	K i l o g r a m m																M i l l i m e t e r		Kilogramm			
Obergurt	0—I	— 6544	+ 7002	— 6402	+ 6850	— 2846	+ 3045	+ 5691	— 274	— 2945	+ 1440	+ 12693	— 9489	 $2 \times \frac{55 \times 75}{6} + 1 \times 120 \times 5$	$f = 20.88$ $f_1 = 18.24$	$\gamma_{ax} = 114.55$	1.35	696	575			
	I—II	—17965	+ 1972	—17575	+ 1929	— 7813	+ 858	+ 10011	+ 3393	— 1972	+ 2831	11983	19937							1.22	657	1162
	II—III	—26025	— 1379	—25460	— 1349	—11318	— 587	+ 12924	+ 7688	— 333	+ 3542	12337	26358							1.16	494	1087
	III—IV	—29497	— 4679	—28877	— 4577	—12828	— 2035	+ 12629	+ 10077	+ 1189	+ 3105	10594	28877							1.09	424	1167
	IV—V	—28231	— 6724	—27618	— 6578	—12278	— 2924	+ 10062	+ 10062	+ 1964	+ 1964	7138	27618							1.01	286	1092
Untergurt	0—1	0	—13193	0	—12907	0	— 5738	— 9977	— 1998	+ 1848	— 4125	1848	23170	 $2 \times \frac{55 \times 75}{6} + 1 \times 120 \times 8$	$f = 24.48$ $f_1 = 21.12$	$\gamma_{ax} = 130.52$	1.33	88	1198			
	1—2	+ 8161	— 8736	+ 7984	— 8546	+ 3549	— 3799	— 12429	— 4552	+ 1038	— 4867	9199	21156							1.51	436	1159
	2—3	+19145	— 2102	+18730	— 2056	+ 8326	— 914	— 15234	— 8024	— 228	— 5647	18917	17886							1.26	896	877
	3—4	+25667	+ 1360	+25110	+ 1330	+11163	+ 591	— 17000	— 11692	— 1938	— 5942	25110	16409							1.09	1189	790
	4—5	+28908	+ 4491	+27694	+ 4394	+12311	+ 1953	— 16260	— 13730	— 8446	— 5349	27694	14307							0.98	1068	539
												Wie oben, nur vermehrt um: $1 \times 120 \times 5$		$f = 30.48$ $f_1 = 25.92$	$\gamma_{ax} = 157.12$							

Bestimmung der Gitterstab-Querschnitte für den Mittelschiff-Hauptträger der Schweinehalle.

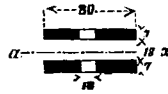
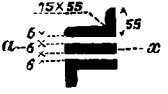

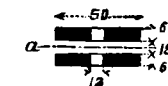
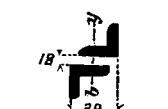
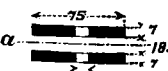


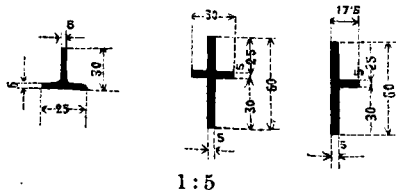
Bezeichnung des Gitterstabes	Spannungen durch Vertikalkräfte					Spannungen durch Horizontalkräfte				Grenzwerte der Spannungen		Er- forder- liche Nieten- zahl	Querschnitt und Dimensionen	Fläche		Trägheits- moment γ	Knicklänge = $\frac{3}{4}$ der freien Länge	Inanspruch- nahme pro cm^2		
	Totallast „Schnee und Wind“	„Schnee allein“	Einseitige Max.-Belastung		Per- manente Last allein	Wind von der Aussenseite		Wind von der Hofseite		Max.	Min.			voll	nutz- bar			Max. +	Min. -	
			be- lastete	un- belastete		innere	äussere	innere	äussere											
																				Seite
K i l o g r a m m												M i l l i m e t e r		cm^2		Centim.	Meter	Kilogramm		
0-1	+ 10398	+ 10172	+ 8536	+ 6353	+ 4522	- 7010	- 4050	- 290	- 2570	10172	2488	3 à 18		2 à 80 × 7	11·20	8·68	$\gamma_{ax} = 17·96$	2·14	1172	730
1-I	- 13324	- 13035	- 10938	- 8140	- 5795	+ 4875	+ 4350	+ 1130	+ 1600	-	13035	3 à 20		2 à $\frac{55 \times 75}{6} + 1 \text{ à } 75 \times 6$	19·38	-	$\gamma_{ax} = 116·87$	2·02	-	1037
I-2	+ 15016	+ 14690	+ 12256	+ 9164	+ 6531	- 5450	- 5020	- 1395	- 1770	14690	-	3 à 20		2 à 85 × 10	-	13·00	-	-	1130	-
2-II	- 13476	- 13184	- 10989	- 8223	- 5861	+ 2520	+ 4000	+ 1695	+ 580	-	13184	8 à 12		4 à $\frac{40 \times 40}{4} + 1 \text{ à } 80 \times 6$	16·96	-	$\gamma_{ax} = 60·04$	1·37	-	1107
II-3	+ 9693	+ 9483	+ 6558	+ 7366	+ 4216	- 3380	- 5070	- 2075	- 820	9483	854	3 à 16		2 à 75 × 7	16·50	8·26	$\gamma_{ax} = 16·835$	1·41	1148	162
3-III	- 4249	- 4157	- 2363	- 3770	- 1848	- 280	+ 2550	+ 1615	- 440	702	4689	3 à 12		2 à $\frac{40 \times 40}{4}$	6·08	5·12	$\gamma_{by} = 15·95$	1·12	137	1066
III-4	+ 4796	+ 4692	+ 2503	+ 4347	+ 2086	+ 290	- 3060	- 2000	+ 535	5331	974	3 à 12		2 à 50 × 6	6·00	4·56	$\gamma_{ax} = 8·82$	1·35	1169	323
4-IV	+ 1315	+ 1287	+ 1860	+ 31	+ 572	- 3230	+ 30	+ 1040	- 1420	2900	3199	3 à 10		2 à $\frac{35 \times 35}{4}$	5·28	4·48	$\gamma_{by} = 10·60$	1·11	648	903
IV-5	- 1783	- 1744	- 2391	- 235	- 775	+ 3595	- 70	- 1190	+ 1570	3360	3581	3 à 12	Genau wie 3-III		6·08	5·12	15·95	1·41	651	946
5-V	+ 7534	+ 7371	+ 5359	+ 5359	+ 3277	- 4875	- 4875	- 945	- 945	7371	1598	5 à 12		4 à $\frac{40 \times 40}{4}$	12·16	10·24	$\gamma_{by} = 34·44$	1·28	720	192

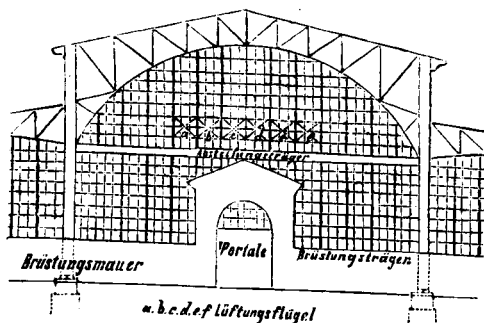
Fig. 18.



Die Profile wurden mit Rücksicht auf eine solide Ueberschneidung und eine ökonomische Materialvertheilung eigens construirt und vom Eisenwerke Witkowitz neu calibriert. Bei denjenigen Seitenlichtern, welche auf Brüstungsmauern ruhen (Kälberhalle), wurde längs CD (Fig. 16) ein horizontaler Blechträger (Brüstungsträger) angeordnet, welcher die Mauer von den durch die Zwischenstände ausgeübten Drücken entlastet und welcher an den Säulen befestigt ist.

Weitläufiger gestaltet sich die Berechnung der Giebelwände und wollen wir als Beispiel für die Berechnungsweise die Giebelwand des Mittelschiffes vorführen.

Fig. 19.



1. Berechnung des eigentlichen Glaswandgerippes;
2. die Berechnung der Façade-Hauptträger;
3. die Berechnung der Façade-Säulen; endlich
4. die Berechnung der Pfetten in den Endfeldern.

1. Berechnung des eigentlichen Glaswandgerippes. Das Glasgerippe wurde im Principe ganz so wie bei den Seitenlichtern construirt und berechnet, nur erforderten die grösseren Dimensionen, sowohl der Gesamtfläche als auch der Fensterrahmen, stärkere Ständer, so dass einfache, mit Flacheisen armirte Bleche nicht mehr genügten und daher **T**-förmige Querschnitte gewählt wurden. Diese letzteren wurden entweder durch, mittelst Auseinanderwalzung von **T**-Profilen erzeugte und theilweise auch für die Hauptträger verwendete, hochstellige **T**-Eisen, *) oder durch aus

In der unteren Giebelhälfte befindet sich ein gemauertes Portale, welches vom Winddrucke dadurch entlastet wurde, dass zu beiden Seiten desselben die Fensterständer bis zum Fussbodenniveau geführt und mittelst Gusschuhen auf eigenen Quadern gelagert und befestigt wurden.

Fig. 21.

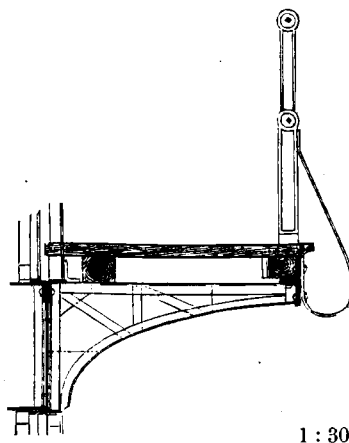


Fig. 22.

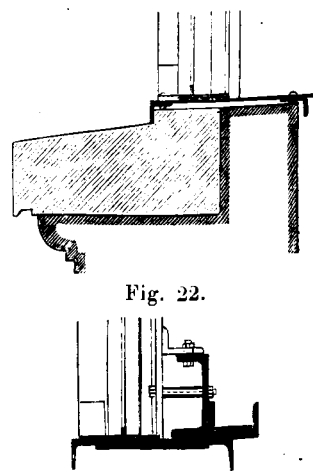


Fig. 23.

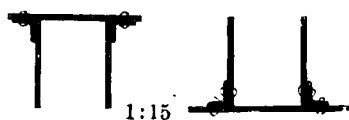


Fig. 23.

berechnen, wobei jedoch auf die durch die Pfetten gebotenen Zwischenstützen Rücksicht zu nehmen und daher der Gurt in horizontalem Sinne als continuirlicher Träger aufzufassen ist. Die Befähigung der Pfetten, die so entstehenden Stützen-

*) Siehe Wochenschrift Nr. 23, Jahrgang 1881.

drücke des continuirlichen Trägers aufzunehmen, wird an anderer Stelle besprochen. Um entsprechend der verschiedenartigen Belastungsweise einen nach beiden Schwerachsen widerstandsfähigen Querschnitt zu erzielen, wurden die Gurte der Façaden-Träger kastenartig gestaltet (Fig. 23).

3. Berechnung der Façade-Säulen. Die Façade-Säule erfährt ausser der durch die Hauptträger und Pfetten übertragenen verticalen Belastung folgende Horizontalbeanspruchungen:

1. Den direct auf die Säulenfläche wirkenden, gleichmässig vertheilten Winddruck.

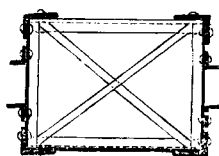
2. Die Hauptträgergurte des Mittel- und Seitenschiffes, der horizontale Absteifungsträger und der Brüstungsträger übertragen sämmtlich ihre Stützendrücke in der Form von Einzellasten auf die Säule.

Bei der Berechnung nun hat man, sowie beim Hauptträger darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Façade-Säule des Mittelschiffes in horizontalem Sinne ebenfalls ein continuirlicher Träger ist, dessen Stützen unten durch den Guss Schuh und oben durch die Saumpfetten gebildet werden.

Der auf den Guss Schuh wirkende Druck wird im Fusspunkte der Säule aufgenommen, weil der Guss Schuh mit Steinschrauben an dem Quader befestigt ist; die auf die Pfetten einwirkenden Stützendrücke hingegen übertragen sich auf die ganze Längsreihe der Säulen und ist in Folge dessen auch die Untersuchung sämmtlicher Säulen, namentlich aber der rückwärtigen Façade-Säule auf die diesbezüglichen Krafteinwirkungen durchzuführen.

Die Berechnung selbst erfolgte in bekannter Weise nach der Theorie des continuirlichen Trägers, bedarf somit keiner weiteren Erwähnung. Der Querschnitt (Fig. 24) wurde

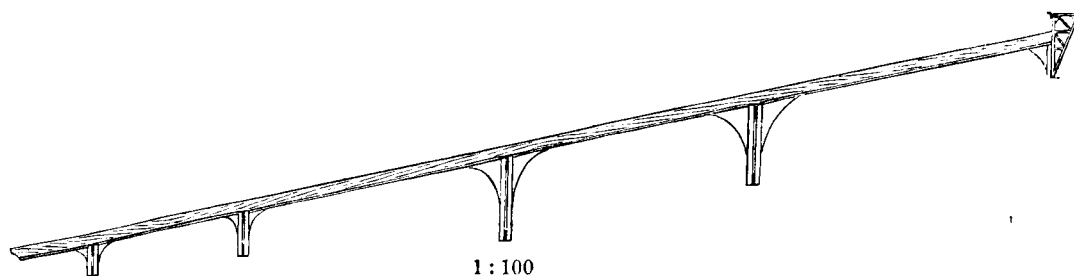
Fig. 24.



1 : 30.

entsprechend kräftig und, nachdem er auf drei Seiten der Witterung ausgesetzt ist, durch drei Wandbleche und eine innere Gitterwand geschlossen, angeordnet. Die äusseren Façade-Säulen der Seitenschiffe wurden ihrer steifen Verbindung mit der daselbst befindlichen Saumpfette wegen als „an ihrem oberen Ende eingespannt“ angenommen, im Uebrigen jedoch die Untersuchung in ähnlicher Weise wie bei den Mittelsäulen durchgeführt.

Fig. 25.



1 : 100

4. Berechnung der Endfelderpfetten. Wie bereits erwähnt, wurden die Façade-Träger und die Façade-Säulen in horizontalem Sinne als continuirliche Träger berechnet, deren Stützen durch die einzelnen Pfetten gebildet werden. Letztere müssen daher auch geeignet sein, die so entstehenden Achsialkräfte aufzunehmen und wurden in Anbetracht der grossen Binderentfernung und der deshalb auftretenden Geneigtheit der Gurte zum Ausknicken bei jenen Hallen, wo Sparrendächer und somit keine Zwischenträger angeordnet sind, eigene Zwischensteifen in den Endfeldern angebracht, um auf diese Weise die vorhandene Knicklänge auf die Hälfte zu reduciren. Eingehende, bei der Rinderhalle angestellte, theoretische und praktische Untersuchungen ergaben, dass die Anord-

nung von Absteifungen in den Endfeldern allein vollständig genügte, nur bei der Schweinhalle, wo in Folge der engeren Stellung der Pfetten und der dadurch verhältnissmässig bedeutend geringeren Verticalbelastung die Pfettengurte einen dementsprechend kleinen Querschnitt (T -Eisen 70×7 40×8 mm) und daher nur eine geringe Steifigkeit gegen seitliche Ausbiegung erhielten, wurden behufs Vermehrung der seitlichen Steifigkeit durchwegs Zwischensteifen nach vorstehender Skizze (Fig. 25) angeordnet, deren Wirksamkeit sich ganz vortrefflich bewährte, indem die Pfetten bei einer freien Länge von 11.8 m nicht die mindesten seitlichen Deformationen aufweisen.

Tabelle A.

Gewichte der Viehmarkthallen im Ganzen und pro Quadratmeter überbaute Fläche.

Eisen-Kategorie	Rinderhalle Ueberbaute Fläche = 17451.7 m ²		Kälberhalle Ueberbaute Fläche = 5571.3 m ²		Schweinhalle Ueberbaute Fläche = 12415.6 m ²	
	Gewicht in Kilogramm		Gewicht in Kilogramm		Gewicht in Kilogramm	
	zusammen	pro m ²	zusammen	pro m ²	zusammen	pro m ²
Constructionseisen	615.364	35.26	186.289	33.44	296.275	23.86
Fenstereisen	95.440	5.47	55.308	9.93	49.355	3.98
Gusseisen	31.079	1.78	12.150	2.18	22.422	1.81
Totale	741.883	42.51	253.747	45.55	368.052	29.65

Vergleich der ausgeführten schmiedeisernen Hallen des Wiener Central-Schlachtvieh-Marktes mit anderen in Schmiedeisen erbauten Hallen.

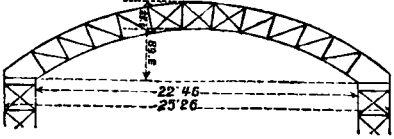
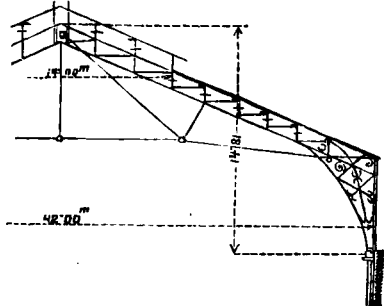
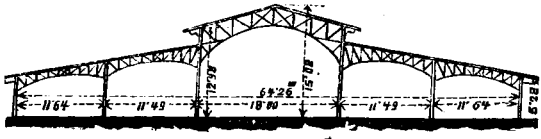
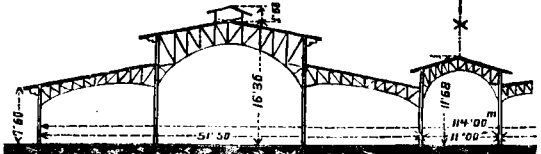
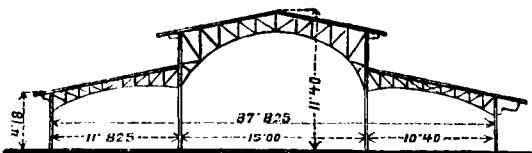
Name des Gebäudes	Jahr der Erbauung	System der Construction	Lichtweite des Daches in Meter	Eisengewicht pro m ² über- baute Fläche		Erläuternde Anmerkungen	Skizze der Construction	Bemerkungen
				ohne Stützen	mit Stützen			
Mittelhalle des Industrie-Palastes für die Welt- ausstellung 1873 in Wien	1872	Sichelbogenträger aus Fachwerk ohne horizontale Zugstangen; Pfeil = 3·68 m; Holzpfeiten.	22·46	24·40	63·30	Ganze Weite = 25·26 m; Gesamt- länge = 859 m; Entfernung der Gespärre 6·947 m und 7·632 m; die Säulen sind einfache schmiedeiserne Gitterträger und 17·38 m hoch; Zinkblecheindeckung.		Wurde als Provi- sorium, sonach mit sehr bedeutender zu- lässiger Inanspruch- nahme gerechnet.
Bahnhofhalle der k. k. priv. österr. Staatsbahn in Pest	1876	Polonceaugespärre mit Fachwerk- sparren und einer Sparrenstütze, sowie mit gewundenen Eckver- steifungen aus Blech und Winkel- eisen, auch 14 m breiter Laterne; die schmiedeisernen Ständer sind 10·5 m hoch und mit den schmied- eisernen Fachwerkträgern fest ver- nietet.	42·00	49·85	63·16	Länge = 146·5 m; Entfernung der Gespärre = 8·85 m; Eindeckung 1/4 mit Glas, 3/4 mit Zinkblech; Max. Inanspruchnahme der Sparren 9 kg, der Zugstangen 9·6 kg pro mm ² (in nebenstehenden Gewichten sind die Abschlusswände nicht ent- halten — Pfetten aus gebogenen Fachwerkträgern.)		Die schmiedeisernen Ständer sind eingemauert.
Kälberhalle des Viehmarktes in Wien	1881	Bogenförmige Gitterträger und schmiedeiserne Kastensäulen auf 2 Seiten mit Gitterwerk; Gitter- pfetten, und da, wo Holzpfeiten sind, Zwischenträger aus Gitter- werk; Fenster an den verticalen Wänden; Dach: Zinkblech auf Schalung und Holzsparren oder Pfetten; Giebelwände in Eisen sind in nebenstehenden Gewichten mit einbezogen; — sämtliche Fenster sind an geeigneten Stellen mit Klappflügeln (um horizontale Achse drehbar) versehen; zu- lässige Inanspruchnahme: 12 kg pro mm ² (selten über 11 kg).	11·35—11·45— 18—11·45—11·35	31·04	45·55	Mittlere Säulenhöhen 5·75 m, 8·05 m, 13·38 m; Holzpfeiten; Halle durch- aus mit Umfangswänden versehen und eingeglast; Gusseisen nur für die Schuhe der Säulen verwendet; durchaus Zwischenträger.		Die seitlichen Fenster des Mittelschiffes wur- den mit eigenen Sohl- bänken armirt, deren Gewicht in neben- stehenden Summen enthalten ist.
Rinderhalle des Viehmarktes in Wien	1880		15·75—20—15·75—11— —15·75—20—15·75	28·65	42·51	Mittlere Säulenhöhen 7·3 m, 13·7 m, 10·3 m; Holzsparren; Halle nur an einer Giebelseite geschlossen; Zwischenträger in dem Endfelde nächst der geschlossenen Giebel- wand; Laterne 3·5 m weit; Guss- eisen nur für Säulenschuhe ver- wendet.		Im Gewichte sind die Jalousienbleche der Laterne mit in- begriffen.
Schweinehalle des Viehmarktes in Wien	1882		11·825—15·60—10·40	21·39	29·65	Zwei von einander durch einen Hof getrennte, einander gleiche Hallen; mittlere Säulenhöhen 4·7 m, bis 9·85 m; Holzsparren; Halle nur theilweise an den Giebeln ge- schlossen; T-förmige Zwischen- steifen in jedem Felde; Gusseisen nur für Säulenschuhe verwendet.		Die Pfetten unter den seitlichen Fenstern der Mittelschiffe wurden sohlbankartig con- struirt.

Tabelle C.
Ausweis der einzelnen, bei den Viehmarkthallen verwendeten, Eisenkategorien.

Kategorie		Rinderhalle Ueberbaute Fläche = 17451.7 m ²		Kälberhalle Ueberbaute Fläche = 5571.3 m ²		Schweinehalle Ueberbaute Fläche = 12415.6 m ²	
Titel	Verwendung	Gewicht in Kilogramm		Gewicht in Kilogramm		Gewicht in Kilogramm	
		zusammen	pro m ²	zusammen	pro m ²	zusammen	pro m ²
Schmiedeeisen-Construc- tion	Längs- und Quergespärre.....	393.800	22.56	113.300	20.34	201.500	16.23
	Säulen.....	210.749	12.08	68.700	12.33	80.047	6.45
	Versteifungen, als: Console, Zwischensteifen u. s. w....	10.815	0.62	4.289	0.77	14.728	1.18
	Totale.....	615.364	35.26	186.289	33.44	296.275	23.86
Schmiedeeiserne Fenster		Rinderhalle		Kälberhalle		Schweinehalle	
		Gesamt- gewicht in Kilogramm	Gesamt- länge in Meter	Gewicht pro Meter in Kilo- gramm	Gesamt- gewicht in Kilogramm	Gesamt- länge in Meter	Gewicht pro Meter in Kilo- gramm
	Seitenlichtfenster.....	52.040	912.6	57.02	24.818	345.6	71.81
	Giebelfenster.....	43.400	134.0	323.88	30.490	127.6	239.00
	Totale.....	95.440	—	—	55.308	—	—
Gusseisen		Rinderhalle Fl. = 17.451.7 m ²		Kälberhalle Fl. = 5571.3 m ²		Schweinehalle Fl. = 12415.6 m ²	
		Gewicht in Kilogramm		Gewicht in Kilogramm		Gewicht in Kilogramm	
		zusammen	pro m ²	zusammen	pro m ²	zusammen	pro m ²
	Gusschuhe der Säulen.....	30.279	1.73	11.830	2.12	21.504	1.74
	Geländerständer der Giebel- galerie.....	800	0.05	320	0.06	918	0.07
	Totale.....	31.079	1.78	12.150	2.18	22.422	1.81

Mit Vorstehendem wäre nun in kurzen Zügen der Gang der statischen Berechnung gegeben, es erübrigt nur noch die Besprechung der resultirenden Gewichte. Die Gesamtflächen und Gewichte der einzelnen Hallen im Ganzen und pro m² sind aus Tabelle A zu entnehmen.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass in den Gewichten pro m² Grundriss bedeutende Unterschiede vorkommen, indem die Kälberhalle mit 45.55 kg, die Schweinehalle aber nur mit 29.65 kg bedacht ist; dies findet nun seine Ursache in der verschiedenartigen Anlage der Hallen bezüglich ihres Verschlusses, sowie bezüglich ihrer Querschnitts-Gliederung. Während nämlich die Kälberhalle an allen Umfangswänden geschlossen ist und daher einen bedeutenden Aufwand an Fenstereisen erfordert, ist die Schweinehalle, ausser theilweise in den Giebelwänden, vollständig offen und weist überdies verhältnissmässig viel geringere Höhen und Spannweiten als die übrigen Hallen auf, so dass namentlich die Säulen in ihren Querschnitts- Dimensionen bedeutend reducirt werden konnten, nachdem mit der abnehmenden Höhe das Angriffsmoment des Winddruckes sich sehr verringerte.

In Tabelle B erscheint ein Vergleich mit zwei der bedeutendsten neueren Hallenbauten angestellt, welche sich

zu einer Vergleichung deshalb besonders gut eignen, weil sie auch mit schmiedeisernen Pfeilern hergestellt sind, wobei jedoch die Stützen nicht, wie bei den Viehmarkthallen zu selbstständigen Pfeilern ausgebildet, sondern eingemauert wurden.

Diese beiden Bauten sind: die Mittelhalle des Industrie-Palastes der Wiener Weltausstellung 1873 und die Bahnhofhalle der k. k. priv. österr. Staatsbahn in Pest und sind die betreffenden Daten der Publication des Herrn General-Inspector H. Schmidt in der „Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“, Jahrgang 1877, entnommen.

Zur Erläuterung dieser Tabelle muss auf folgende Umstände besonders hingewiesen werden:

ad 1. Halle der Industrie-Ausstellung:

Dieselbe wurde als Provisorium und somit nur mit einem geringen Sicherheitsgrade erbaut.

ad 2. Pester Bahnhofhalle. Der Sicherheitsgrad bei dieser Halle ist ein grösserer als bei den Viehmarkthallen, dafür sind aber die Säulen durch ihre Einmauerung in einer Richtung gegen Ausknicken geschützt, konnten daher auch verhältnissmässig leichter dimensionirt werden.

ad 3. Viehmarkthallen. Hier ist zu bemerken, dass in den Gewichten der Hallen auch die umfangreichen

Fenster-Constructionen an den Seiten- und Giebelwänden sammt Absteifungs- und Brüstungsträgern mit aufgenommen sind und dass ferner im Gewichte der Stützen (Säulen) jenes der gusseisernen Säulenschuhe mit enthalten ist.

In Tabelle C ist ein Ausweis über die einzelnen Eisenkategorien nach ihrer verschiedenartigen Verwendung gegeben und zwar nach folgenden Kategorien:

1. Schmiedeiserne Construction:

- a) Längs- und Quergespärre, als: Hauptträger, Pfetten, eventuelle Zwischenträger;
- b) Säulen (exclusive Schuhe);
- c) Versteifungen, als: Consolen und Zwischensteifen u. s. w.

2. Schmiedeiserne Fenster:

- a) Seitenlicht - Fenster, als: Fensterrahmen, Fensterständer, Anschlussbleche und eventuell Brüstungsträger;
- b) Giebelfenster, als: Fensterrahmen, Fensterständer, Absteifungs- und Brüstungsträger, Galeriegeländer ohne Gussständer u. s. w.

3. Gusseisen:

- a) Gusschuhe der Säulen;
- b) Geländerständer der Giebelgalerien (Absteifungsträger).

Vergleicht man nun die einzelnen Gewichte pro m^2 miteinander, so ergeben sich folgende naturgemässe Folgerungen:

1. Schmiedeisen-Construction:

- a) Längs- und Quergespärre.

Mit dem Abnehmen der zu überspannenden, freien Weiten nimmt auch das Gewicht pro m^2 ab und zeigt folgende abwärts fallende Stufung: Rinderhalle, Kälberhalle, Schweinehalle;

- b) Säulen.

Die Kälberhalle hat bei nahezu gleicher Höhe, eine pro Flächeneinheit grössere Säulenzahl, wie die Rinderhalle, was auch in dem Gewichte pro m^2 zum Ausdrucke gelangt.

Bei der Schweinehalle liegt dagegen die Ursache des Mindergewichtes in der bedeutenden Verringerung der Säulenhöhe.

- c) Versteifungen.

Je schwächer die tragende Construction sich rechnungsmässig herausstellt, umso mehr ist es aus constructiven Gründen erforderlich, Versteifungen anzubringen und zeigen dieselben auch folgerichtig in ihrem Gewichtsantheile pro m^2 genau die umgekehrte Reihenfolge, als die Haupt-Construction der Hallen, nämlich: Schweinehalle, Kälberhalle, Rinderhalle.

2. Schmiedeiserne Fenster:

- a) Seitenlicht-Fenster.

Die Kälberhalle ist auch an den Seitenwänden geschlossen und daselbst unter den Fenstern mit Brüstungs- und Schubthorträgern versehen, daher auch das Gewicht pro lfd. m Seitenlichte jenes der übrigen Hallen weit überragt.

Die Rinder- und Schweinehalle haben nur in den Mittelschiffen Seitenlichtern und zwar sind jene der Rinder-

halle bedeutend höher, als bei der Schweinehalle, was auch aus den Gewichtsangaben zu ersehen ist;

b) Giebelfenster.

Nachdem die Construction der Giebelwände durchwegs eine gleichartige ist, so muss sich offenbar mit der zu- oder abnehmenden Höhe der Wände auch ein grösseres oder kleineres Gewicht ergeben. In Uebereinstimmung damit zeigt sich auch, entsprechend den abnehmenden Giebelhöhen, die nachfolgende, abfallende Stufung: Rinderhalle, Kälberhalle, Schweinehalle.

Einen weiteren Maassstab zur Vergleichung der verschiedenen Fenster-Construction bietet das Gewicht pro m^2 Fensterfläche; nachdem die betreffenden Daten auch für viele Fälle von praktischem Werthe sind, ist diesbezüglich in Tabelle D eine Zusammenstellung gemacht, welche weiterer Erklärungen nicht bedarf.

Tabelle D.

Wiener Central-Schlachtvieh-Markt.

Gewichte der schmiedeisernen Fenster pro m^2 Fensterfläche.

Name der Halle	Gewicht pro m^2 Fensterfläche in Kilogramm		
	Fensterrahmen und Fensterständer	Brüstungs- u. Absteifungsträger u. s. w.	zusammen
Rinderhalle:			
a) Seitenlichtern	26.22	—	26.22 ¹⁾
b) Giebelfenster	32.70	19.50 ²⁾	52.20
Kälberhalle:			
a) Seitenlichtern	25.70 23.50	— 8.00	25.70 ³⁾ 31.50 ⁴⁾
b) Giebelfenster	21.20	12.80 ²⁾	34.00
Schweinehalle:			
a) Seitenlichtern	21.70	—	21.70 ³⁾
b) Giebelfenster	22.70 ⁵⁾	13.90 ²⁾	36.60

¹⁾ In diesem Gewichte ist auch das Erforderniss der Klappfenster bei den mittleren Seitenlichtfenstern enthalten.

²⁾ Schmiedeisen der Galeriegeländer mitinbegriffen.

³⁾ Einfache Fenster ohne Träger, aber mit Klappfenstern.

⁴⁾ Fenster mit Brüstungs- und Schubthorträgern.

⁵⁾ Im Gewichte die namhafte Anzahl von Klappfenstern inbegriffen.

3. Gusseisen:

- a) Säulenschuhe.

Die Rinder- und Schweinehalle sind pro Flächeneinheit ziemlich gleich mit Säulen bedacht, was auch aus den Gewichten der Gusschuhe pro m^2 zu ersehen ist, während bei der Kälberhalle deutlich die bereits früher erwähnte relativ grössere Säulenzahl zum Ausdrucke gelangt.

- b) Geländerständer.

Diese Post bedarf ihrer Geringfügigkeit wegen keiner näheren Erörterung. Die Montirung der Rinderhalle wurde eingehend in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure besprochen (S. Wochenschrift Nr. 7, 1881). Nachdem der daselbst gewählte Vorgang bei allen übrigen Fällen principiell beibehalten wurde, so kann eine weitere Besprechung der Montirung unterlassen werden und sei nur in Kurzem recapitulirt, dass die Montirung mittelst fahrbarer Gerüste

erfolgte, welche sich im Mittelschiffe befanden und war der Vorgang folgender: Zuerst wurden die Mittelsäulen, nach diesen die Aussensäulen aufgestellt; hierauf wurden die fertig zur Baustelle gebrachten Seitenschiffträger eingezogen und zuletzt vom Gerüste aus der Mittelschiffträger eingebaut und vernietet. War auf diese Weise ein Gespärre geschlossen, so avancirte das Gerüst an die Stelle des nächsten und wurden entsprechend der successiven Herstellung des neuen Gespärres die gleichfalls fertigen Pfetten eingezogen.

Mit Vorliegendem wäre die Besprechung der Constructionen abgeschlossen und es sei nur noch gestattet, Einiges über das Verhalten der ausgeführten Constructionen beizufügen, soweit dies bei deren kurzem Bestande eben möglich ist. Die Rinderhalle, welche im Winter 1880 der Benützung übergeben wurde, hatte gleich im Anbeginne eine nicht unbedeutende Belastungsprobe zu bestehen, indem im Monate März des Jahres 1881 durch mehrere Tage Stürme von bisher in Wien nicht beobachteter Intensität*) wütheten, welche am 10. März zwischen 12 und 2 Uhr Mittags mit einer Geschwindigkeit von 35.6 m pro Secunde, resp. einem Drucke von 155 kg pro m^2 ihr Maximum erreichten, somit den der Berechnung zu Grunde gelegten Winddruck nicht unbedeutend überschritten. Hiebei ist noch der Umstand zu erwähnen, dass sich die Maximal-Windstöße mit grosser Hartnäckigkeit und in kurzen Zeiträumen wiederholten.

Das Verhalten der Eisenconstruction nun war ein vollständig befriedigendes, indem nicht das geringste Vibriren derselben, keine Deformationen oder Ausbiegung untergeordneter Bestandtheile u. s. w. zu Tage traten,

*) Näheres siehe Wochenschrift Nr. 13, 1881: Der Druck pro m^2 normaler Fläche wurde nach der Formel:

$$P = 0.12216 v^2$$

gerechnet.

kurz sich nicht der mindeste, zu beobachtende Constructions-mangel ergab.

Bezüglich des Einflusses der Temperatur-Differenzen sei der Vollständigkeit wegen erwähnt, dass bei der 152 m langen Rinderhalle eine Dilatations-Vorkehrung getroffen wurde, welche aber nach den bisherigen Beobachtungen nicht in Function trat. Die Ursache dessen dürfte dem Umstande zuzuschreiben sein, dass es eben nicht möglich ist, bei den auf dem Principe des Gleitens beruhenden Dilatations-Vorkehrungen die Reibung zu überwinden, welche durch das Eigengewicht der Construction entsteht. Nachdem andererseits in Folge der frei aufstehenden Säulen und dem hiedurch ermöglichten Schiefstellen derselben keinesfalls bedeutende Spannungen durch den Einfluss von Temperatur-änderungen hervorgerufen werden können, so wurde bei den später ausgeführten Hallen von jedweder Dilatations-Vorrichtung abgesehen.

Wie bereits Eingangs erwähnt, ist Herr Architekt und Bauunternehmer Rudolf Frey der Erbauer des neuen Viehmarktes. Die leitenden Organe der Unternehmung sind die folgenden: Als Bauleiter an Ort und Stelle fungirt Herr Ingenieur Wilhelm Frey, die Leitung des architektonischen Theiles obliegt Herrn Architekt Gustav Wolfert, während die Leitung, Berechnung und Detaillirung der Eisenarbeiten dem Verfasser dieser Mittheilungen übertragen wurde.

Die Herstellung der Eisenconstructionen erfolgte durch die Hernalser Waggon- und Maschinenfabrik von C. v. Milder & Co. und wurde durchaus Eisen aus dem freih. Rothschild'schen Werke zu Witkowitz verarbeitet. Die Ueberwachung seitens der Commune erfolgt durch Herrn Stadt-Baudirector Franz Berger für sämtliche Arbeiten mit Ausnahme der Eisenconstructionen, welche letztere durch Herrn Ober-Ingenieur Friedrich Paul beaufsichtigt werden.

Bericht des Vereins-Comité's betreffend Aufstellung von Typen für Verkleidungs-Formziegel.

(Angenommen vom österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein in der Geschäftsversammlung vom 14. April 1883.)

(Mit Zeichnungen auf Blatt 17--20.)

Das vom Vereine über Antrag des Herrn Architekten V. Luntz und Consorten eingesetzte Comité zur Berathung und Aufstellung von Typen für im Ziegel-Rohbau zu verwendende Formziegel beehrt sich mit Gegenwärtigem seine Anträge vorzulegen.

Dieses Comité bestand aus dem Herrn Ober-Baurath Freiherrn v. Ferstel als Obmann, Herrn Architekten Luntz als Schriftführer und den Herren Architekten Helmer, Stadt-Baumeister Hoppe und Baurath v. Wieleman, welcher letzterer zum Berichterstatter gewählt wurde.

Angeregt durch einen Vorgang des Berliner Architekten-Vereines, welcher kürzlich ebenfalls Typen aufstellte, nach welchen Formsteine von den Ziegelgewerkschaften erzeugt und auf Lager gehalten werden, musste den Fachkreisen die Einführung einer ähnlichen Aufstellung auch bei uns als ein sehr geeignetes und erwünschtes Mittel erscheinen, durch den damit erleichterten Bezug von Formziegeln die Anwendung des Ziegel-Rohbaues zu befördern.

Bisher werden bei uns die für jeden Ziegel-Rohbau nothwendigen Formsteine immer erst separat erzeugt und

die Ziegelwerke waren darum nicht in der Lage, einen Vorrath an Formsteinen am Lager zu halten, da jedesmal andere, wenn auch nur minimal veränderte neue Formen verlangt wurden.

Durch die Feststellung einer Anzahl der einfachsten immer wiederkehrenden Formbildungen, durch den hiezu berufenen Fachverein, würde den Ziegelgewerkschaften die Möglichkeit gegeben, immer einen Vorrath an Formsteinen auf Lager zu halten.

Aus diesen Erwägungen und weil gewiss zu erwarten steht, dass die Ziegelwerke im eigenen Interesse sich entgegenkommend zeigen werden und somit praktische Resultate erzielt werden können, ging das Comité auf die Anregung der Antragsteller ein und verfasste die beigegebenen Formentabellen. Bei Aufstellung dieser Typen wurden folgende Grundsätze eingehalten:

1. Die Dimensionen der Formenziegel als geschlemmte Verkleidungsziegel wurden auf Grundlage des in §. 37 der neuen Wiener Bauordnung festgesetzten Ziegelmaasses der Mauerziegel von 6.5 cm , 14 cm , 29 cm mit Berücksichtigung

einer 8 mm starken Fuge mit 6·7 cm, 14·2 cm, 29·2 cm bestimmt. Es ist nicht zu verkennen, dass im Allgemeinen sowohl als speciell für den Ziegel-Rohbau die Einführung eines kleineren Ziegelmaasses sehr wünschenswerth wäre. Da aber die bisherigen Bemühungen des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in dieser Richtung nicht erfolgreich waren, so glaubte das Comité, um die Erreichung praktischer Resultate nicht zu gefährden, von der Vorlage eines anderen als des obigen Ziegelmaasses Abstand nehmen zu sollen; dem österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine aber bleibe vorbehalten, bei geeignet erscheinender Gelegenheit die Frage der gesetzlichen Einführung eines kleineren Ziegelmaasses neuerdings in Anregung zu bringen.

2. Als Typen (Normalformen) konnten nur die einfachsten, keiner besonderen individuellen, architektonischen Formbildung unterliegenden Profilierungen gewählt werden, um hienach erzeugte Formsteine zur möglichst häufigen Verwendung geeignet zu machen. Insoferne als hiebei bestimmte Architektur-Formen in Betracht kommen, sind mit Ausschluss des hiezulande nicht geübten nordischen Backstein-Styles vornehmlich Formen des italienischen Backstein-Baues, als voraussichtlich dem hiesigen Baubedarf am meisten entsprechend, gewählt worden.

Als Grundlage wurden 12 Typen Normal-Formsteine (Tafel 17 und 18) aufgestellt, welche in erster Reihe dem Bedarfe genügen werden, und zwar sind Nr. I—VII und XII für Sockel- und Gesims-Bildungen und Nr. VIII—XI für Kanten- und Pfeiler-Profilierungen und Rollschaaren geeignet.

Im Anschlusse an diese 12 Normalformen wurden noch weiters 12 Supplementarformen (Tafel 19 und 20) aufgestellt, welche die ersteren insoweit ergänzen, dass damit bei Objecten einer feineren Durchbildung das Auslangen gefunden werden kann. Jedenfalls ist aber das Hauptgewicht auf die Normalformen zu legen und ist deren Herstellung in erster Linie anzustreben; die aus den 12 Normalformen sich ergebenden Combinationen von Gliederungen werden in den meisten Fällen vollkommen genügen, um den Bedarf an Formstein-Typen für Industrie- und kleinere Landhausbauten, Schulgebäude etc. zu befriedigen.

3. Bloss constructive, besonders geformte Mauerziegel, Gewölbs- und Falzziegel aller Art, sowie Ueberlags-Abdeckungsziegel und Dachziegel, konnten bei Aufstellung dieser Typen nicht in Betracht gezogen werden.

4. Zu den Formentabellen sind keine besonderen Erläuterungen zu geben, da die Formen selbst, bezüglich ihrer Verwendbarkeit, den Fachmännern genügend bekannt sind.

Zu erwähnen wäre noch die gewählte Bezeichnungsweise, resp. Numerirung der Formen, welche bei Einführung dieser Typen auch von den Ziegelgewerkschaften einzuhalten wäre. Die Grundformen sind mit römischen Zahlen I—XII, die zu manchen Formen gehörigen Eckstücke mit beigesetzten *a*, *b* . . . bezeichnet, die Supplementarformen mit arabischen Zahlen 1—13 und die Eckstücke etc. wieder mit *a*, *b* . . . bezeichnet.

Die Erzeugung von $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Steinen, die Herstellung von Binder- und Laufersteinen (soweit dies nicht

aus der Form selbst bestimmt ist), sowie die Formen der Ecksteine und Doppelprofile ergeben sich nach den in den Tabellen beigegebenen Anmerkungen.

Diese Art der Numerirung gestattet die aufgestellten Serien nach Bedarf zu ergänzen. Es muss bei dieser Gelegenheit bemerkt werden, dass das Comité diese Aufstellung nicht im Entferntesten als etwas Abgeschlossenes ansieht, sondern vielmehr der Meinung ist, dass bei einer vermehrten Anwendung des Rohbaustyles in der Folge noch weitere Aufstellungen sich als praktisch zeigen dürften.

Das gefertigte Comité beehrt sich auf Grund dieser Erläuterungen dem geehrten Vereine folgende Anträge zu stellen:

1. Der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein anerkennt die Aufstellung von Typen für im Ziegel-Rohbau zu verwendende Formziegel als ein geeignetes Mittel zur Förderung des Ziegel-Rohbaues und ertheilt den vorgelegten Typen von Formziegeln seine Genehmigung.

2. Der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein publicirt dieses Elaborat sammt Tafeln in seiner Vereins-Zeitschrift und ausserdem durch Herstellung einer verkäuflichen Separat-Auflage.

3. Der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein versendet die Publication an alle anderen österr. Fachvereine mit der Einladung zum Anschlusse.

4. Der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein ladet die Ziegelgewerkschaften ein, von diesen Typen Gebrauch zu machen und Formziegel darnach auf Lager zu erzeugen. Die Vereinsleitung wird veranlassen, dass von jenen Werken, welche sich hiezu bereit erklären, in den Vereins-Publicationen Mittheilung gemacht wird.

Indem das Comité diese Anträge zur geneigten Annahme empfiehlt, muss es noch seiner gewiss berechtigten Ueberzeugung Ausdruck geben, dass diese Vorschläge voraussichtlich ein praktisches Resultat haben werden; es wird durch die Erleichterungen, an welcher Bauherren, sowie Ziegelgewerkschaften in gleicher Weise theilnehmen, die Möglichkeit geboten, den constructiven Ziegel-Rohbau, insbesondere an Industrie- und kleineren Wohnhausbauten weit häufiger als bisher anwenden zu können und wird sich die Erkenntniss von den technisch-artistischen und ökonomischen Vortheilen des Ziegel-Rohbaues immer weiter verbreiten.

Speciell für die baulichen Verhältnisse von Wien kann die Anregung und Förderung, welche in diesen Anträgen gelegen ist, von umso grösseren Folgen sein, als durch die bevorstehende Ausführung neuer Communicationsmittel, neue Stadttheile in den Vororten, Cottage- und Villenanlagen voraussichtlich erstehen werden; bei allen diesen Bauten würde die umfassende Anwendung des Ziegel-Baustyles als sehr wesentlicher Fortschritt zu begrüßen sein.

Wien, am 9. April 1883.

Das Comité:

Der Berichterstatter:

A. v. Wielemans m. p.

Th. Hoppe m. p., V. Luntz m. p., H. Helmer m. p.

Der Obmann:

v. Ferstel m. p.

Rinderhalle

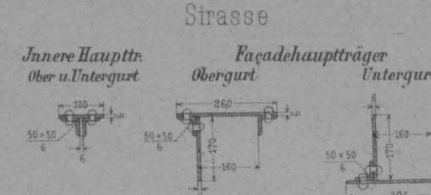
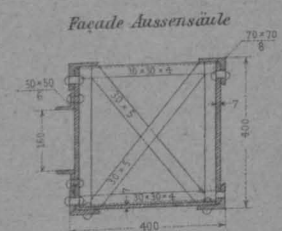
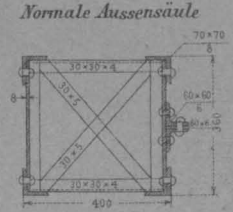
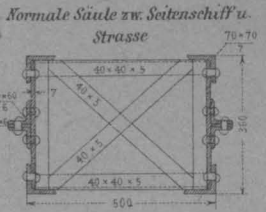
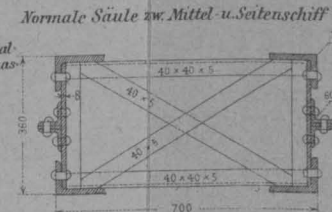
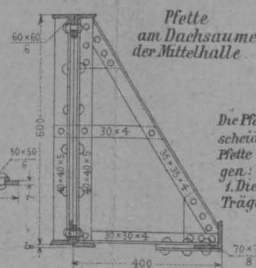
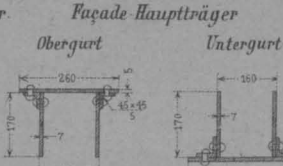
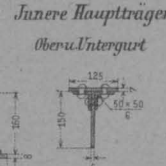
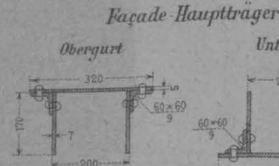
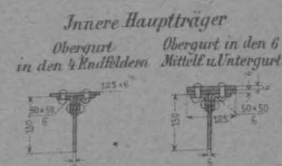
Ansicht gegen die Kalberhalle



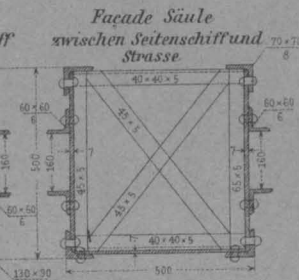
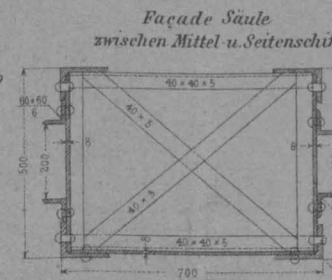
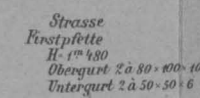
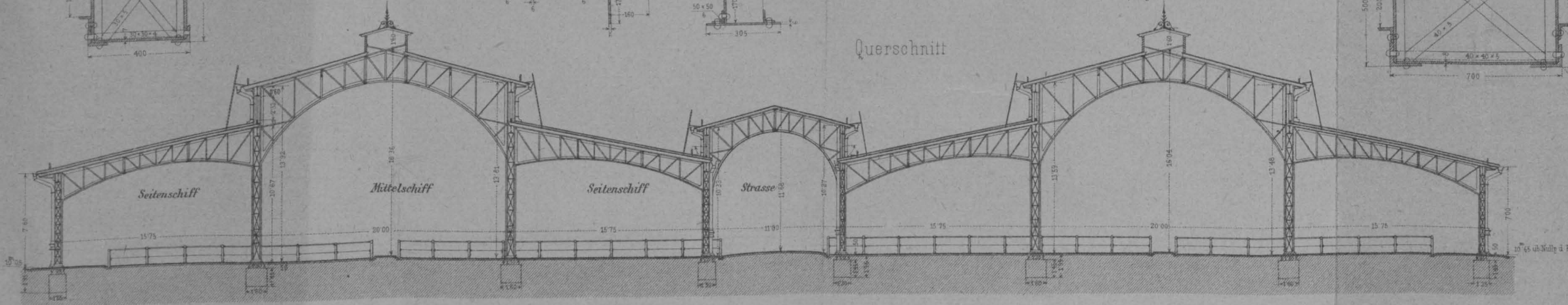
Mittelschiff

Seitenschiff

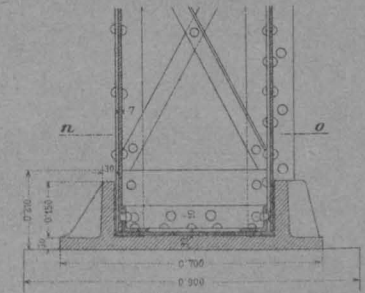
Mittelschiff



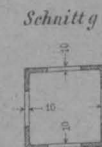
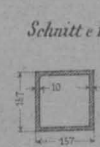
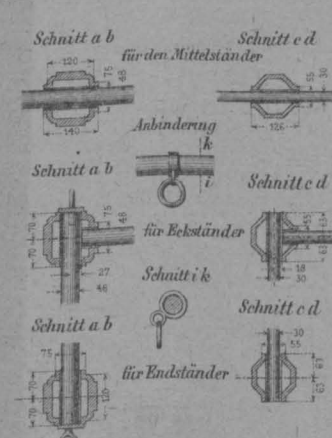
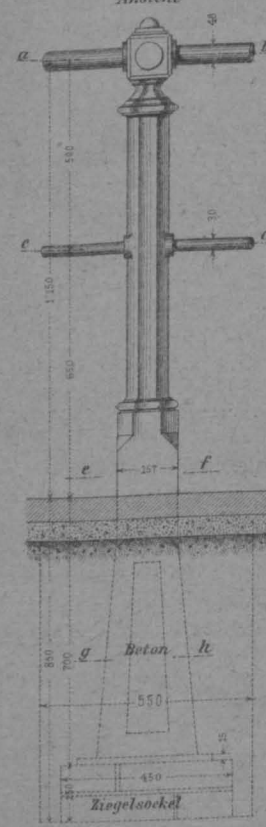
Querschnitt



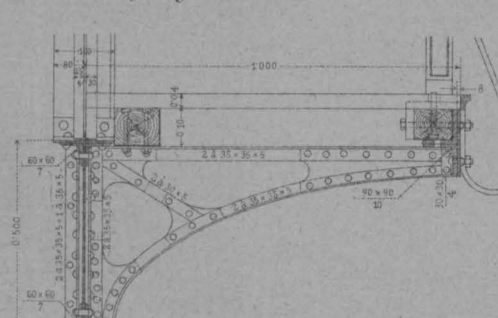
Säulenfuß nach Schnitt I m



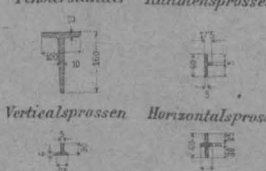
Barrierenständer Ansicht



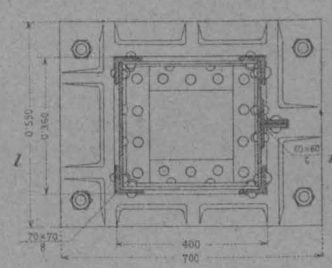
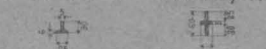
Absteifungsträger der Giebelwand des Mittelschiffes



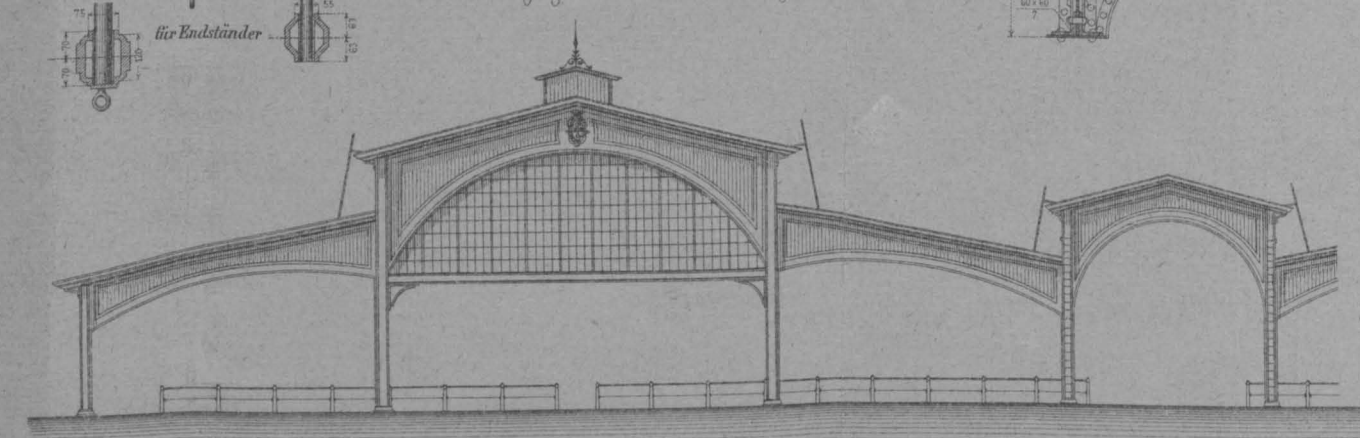
Fensterständer Rahmensprossen



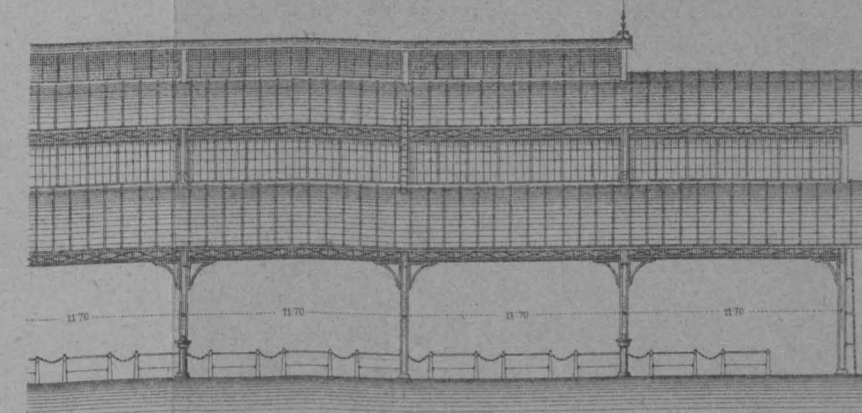
Vertikalsprossen Horizontalsprossen



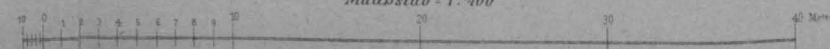
Ansicht gegen die Nothstallungen



Längenansicht



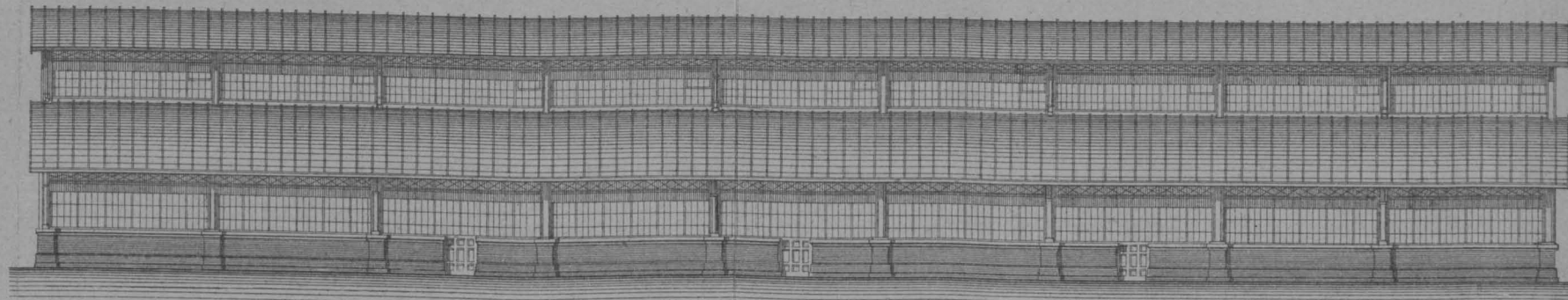
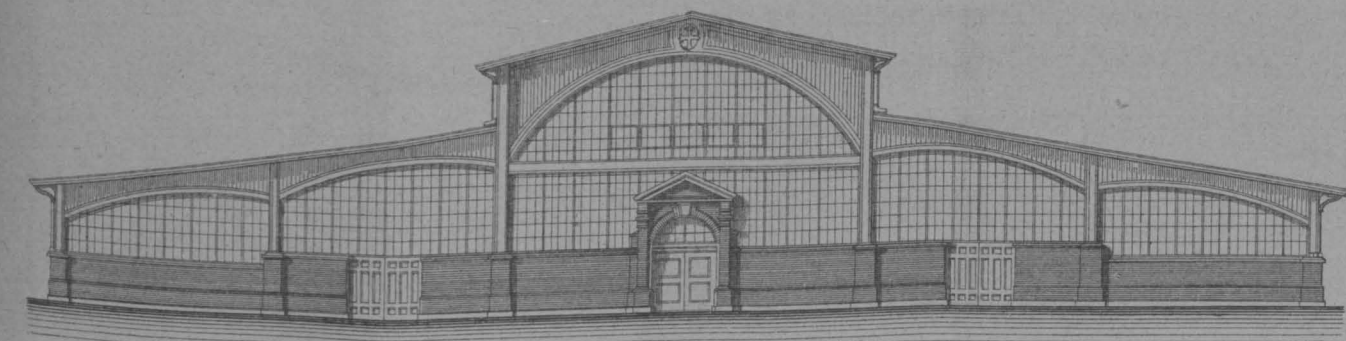
Maaßstab 1:400



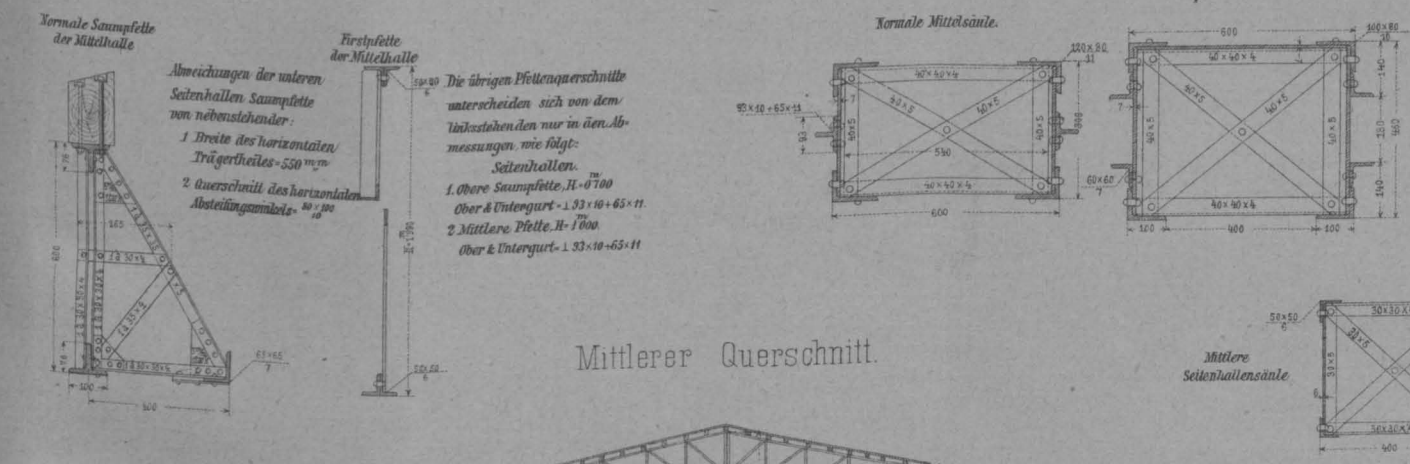
Kälberhalle.

Giebelansicht.

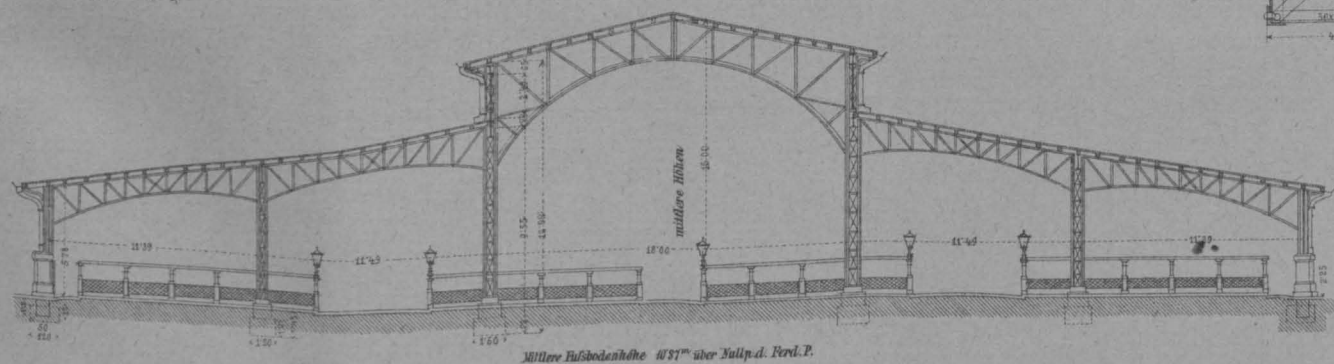
Längenansicht.



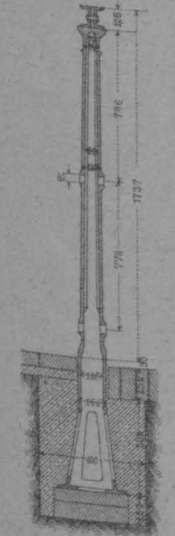
Säulenquerschnitte



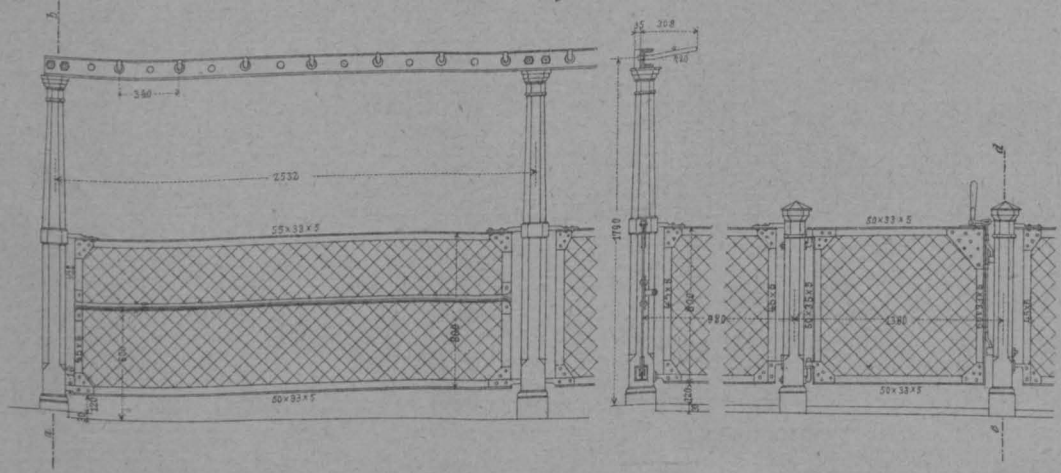
Mittlerer Querschnitt.



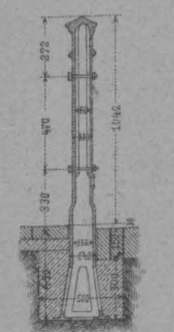
Verticalschnitt einer Säulenhalle nach a-b



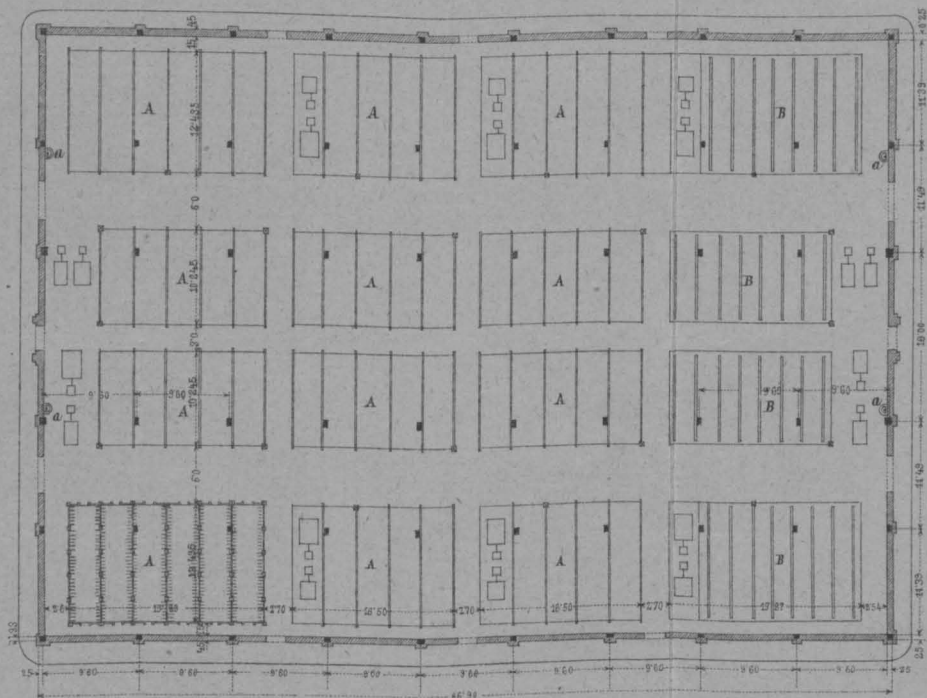
Innere Einrichtung



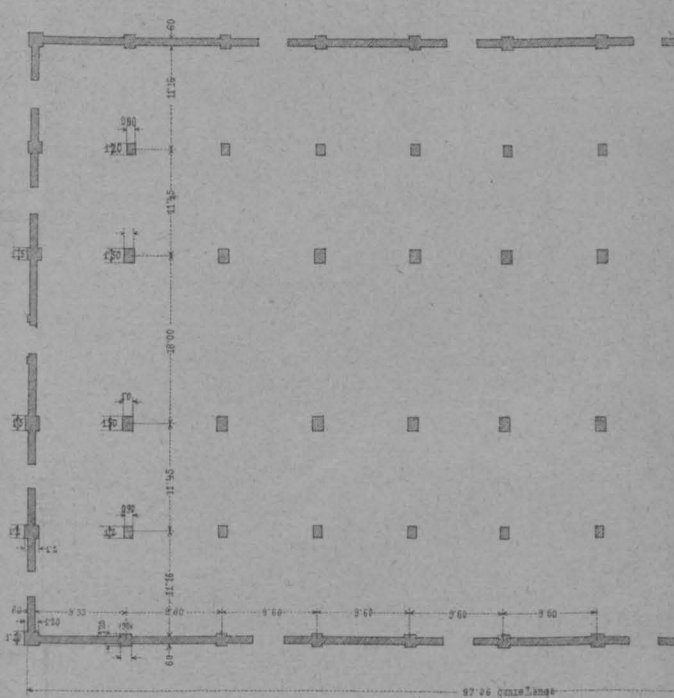
Verticalschnitt eines Türstüblers nach c-d



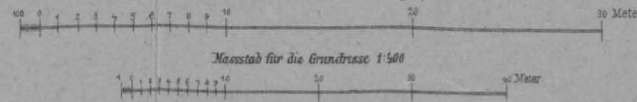
Grundriss



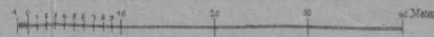
Fundamentplan



Maßstab für die Ansichten und den Querschnitt 1:200

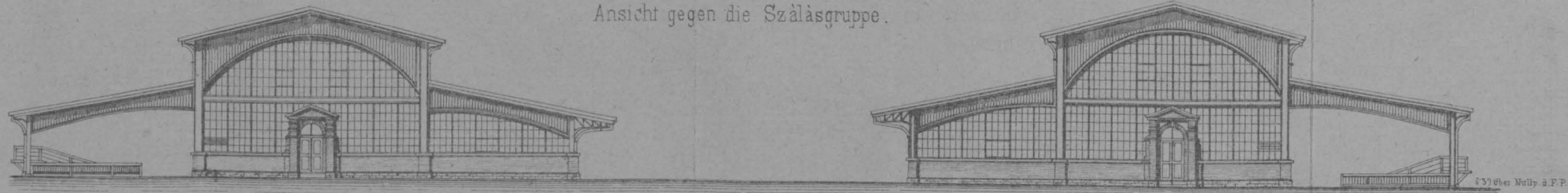


Maßstab für die Grundrisse 1:500



WIENER CENTRAL-VIEHMARKT-HALLEN

Schweinehalle Ansicht gegen die Szälásgruppe.



Mittelschiff.

Innere Hauptträger
Obergurt

Façade Hauptträger
Obergurt

in den 4 Seitenfeldern, in den 6 Mittelfeldern, in den 6 Seitenfeldern, in den 4 Mittelfeldern.



Untergurt

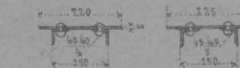
Untergurt

in den 8 Seitenfeldern, in den 2 Mittelfeldern, in den 8 Seitenfeldern, in den 2 Mittelfeldern.



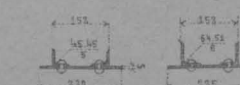
Seitenschiffe.

Innere Außere
Façade Hauptträger.
Obergurt.



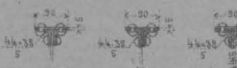
Untergurt

Untergurt



Innere Seitenschiffe.

Normale Hauptträger.
Obergurt - Querschnitte.

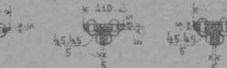


Untergurt - Querschnitte.



Äußere Seitenschiffe.

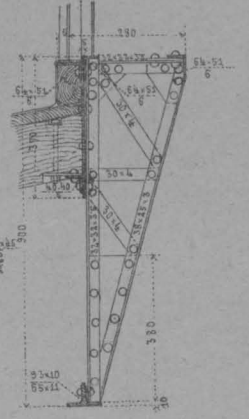
Normale Hauptträger.
Obergurt - Querschnitte.



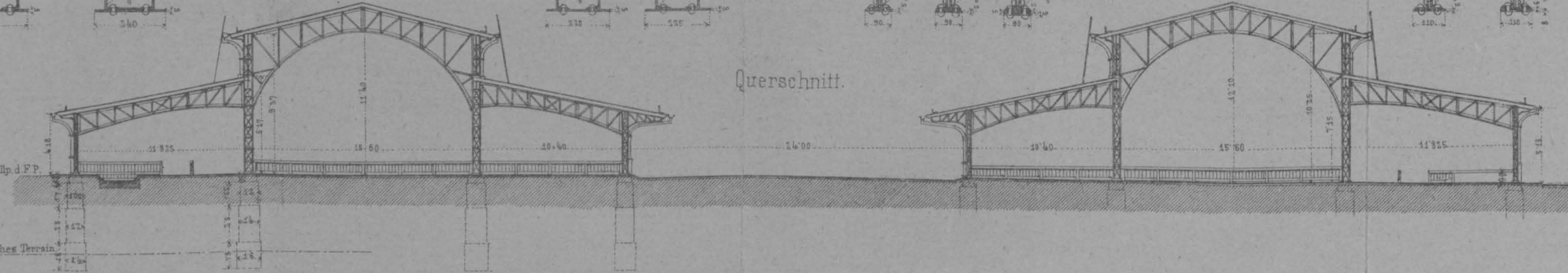
Untergurt - Querschnitte.



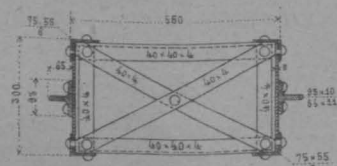
Obere Saumpfette der Seitenschiffe.



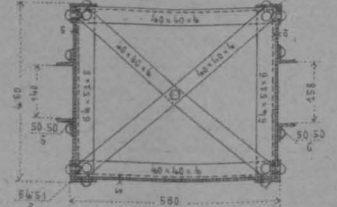
Querschnitt.



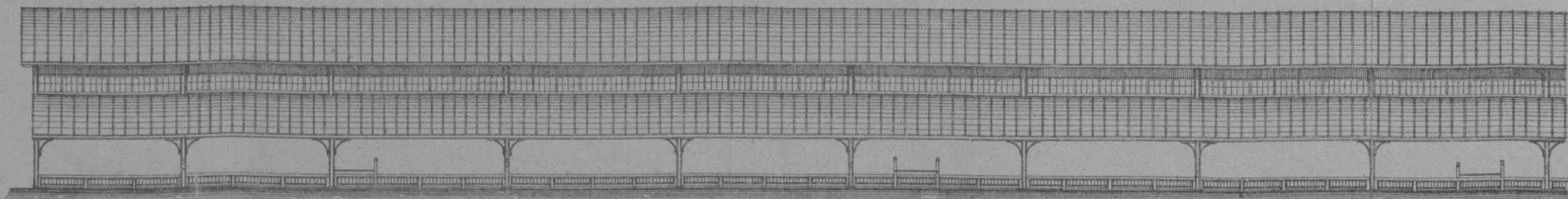
Normale Säule zwischen
Mittel u. Seitenschiff.



Façade Säule zwischen
Mittel u. Seitenschiff.

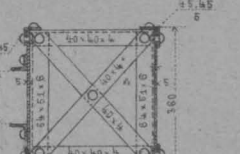
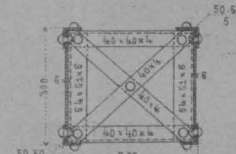


Längenschnitt.



Normale Außensäule.

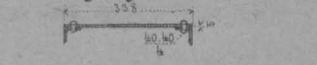
Façade Außensäule.



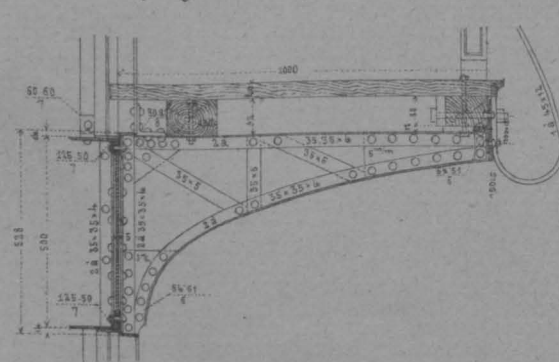
Fensterträger der
Giebelwände.



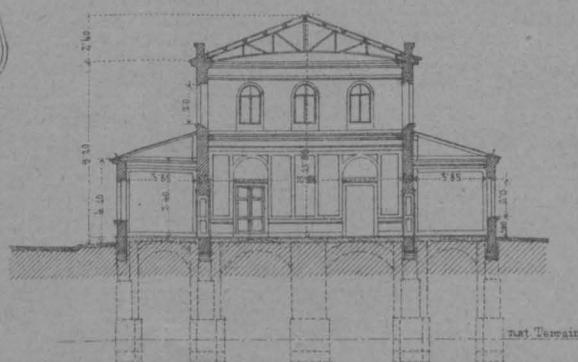
Brüstungsträger der Giebelwände.



Absteifungsträger der Mittelschiff-Giebelwand.



Querschnitt durch das Börsengebäude.



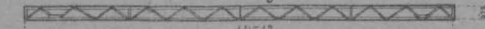
Firstpfette des Mittelschiffes.



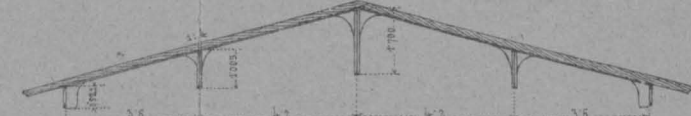
Saumpfetten des Mittelschiffes.



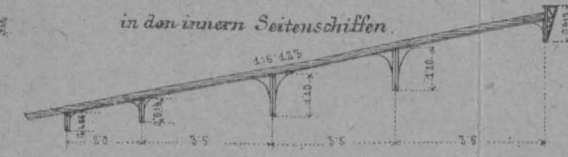
Horizontalgitter.



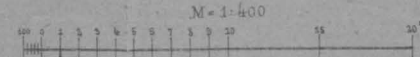
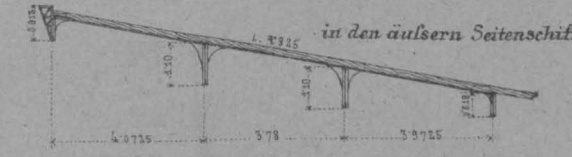
Zwischensteifen
in den Mittelschiffen.



in den innern Seitenschiffen.



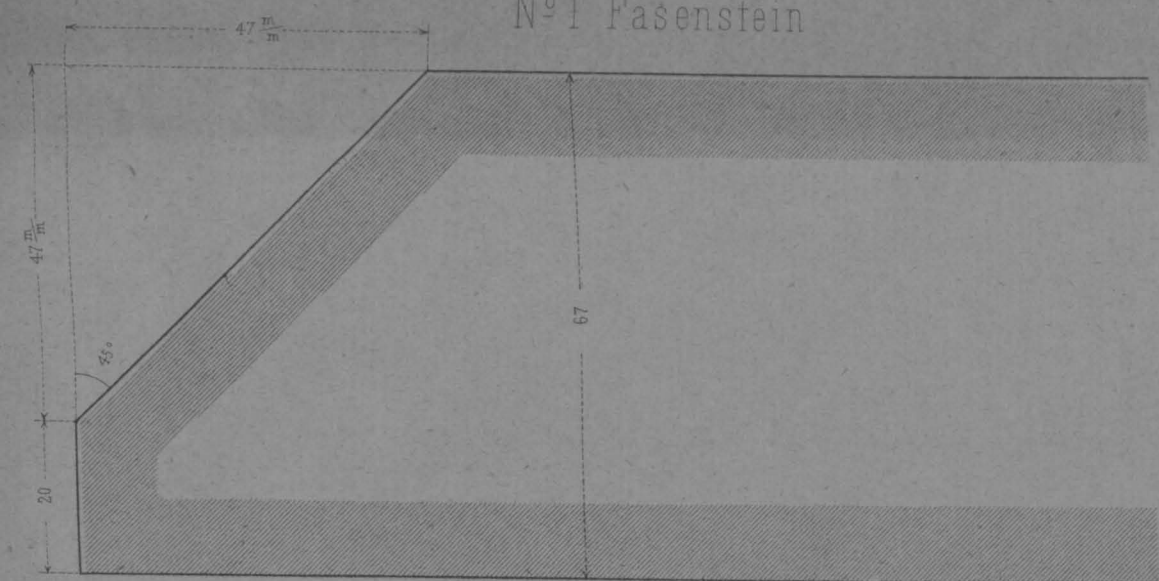
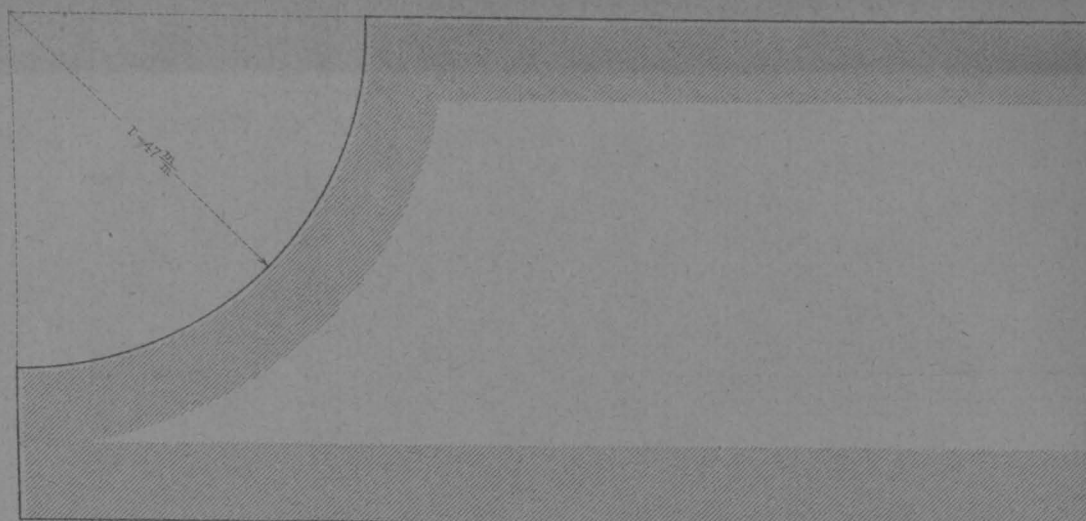
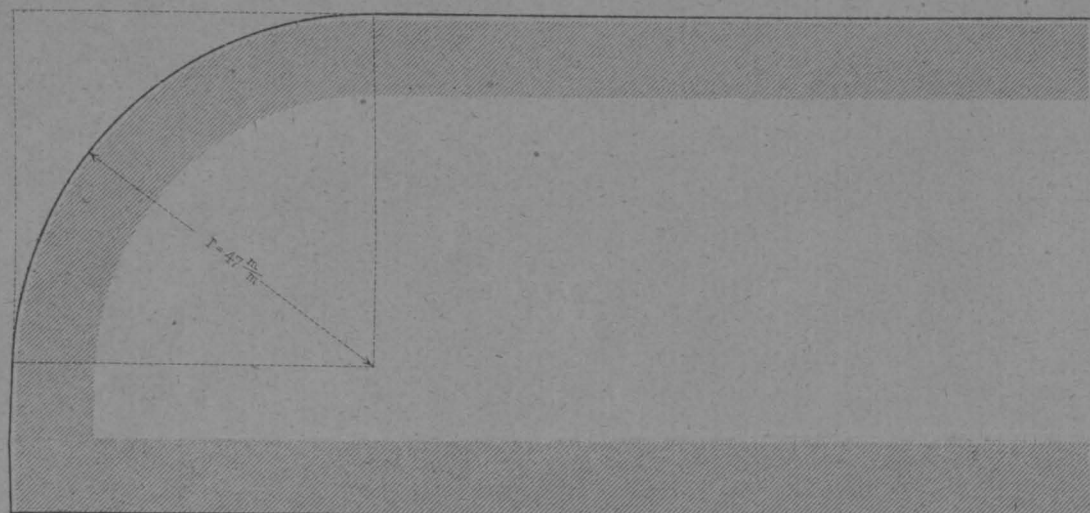
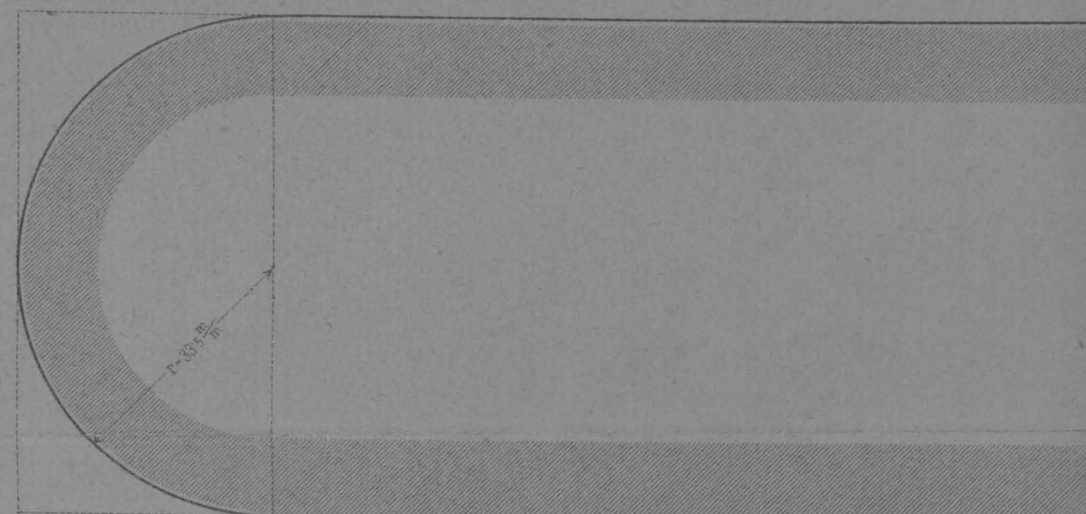
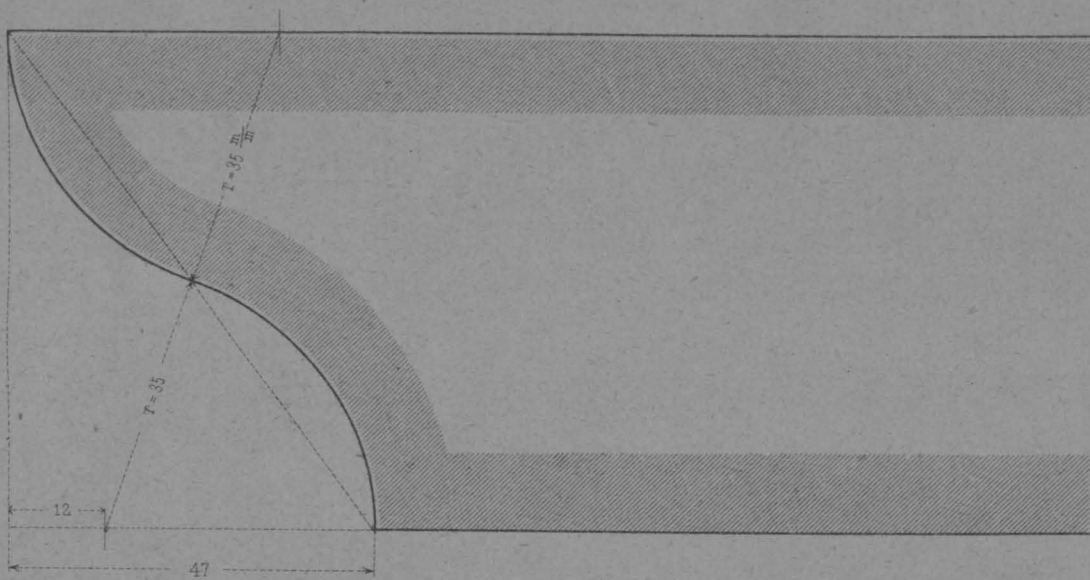
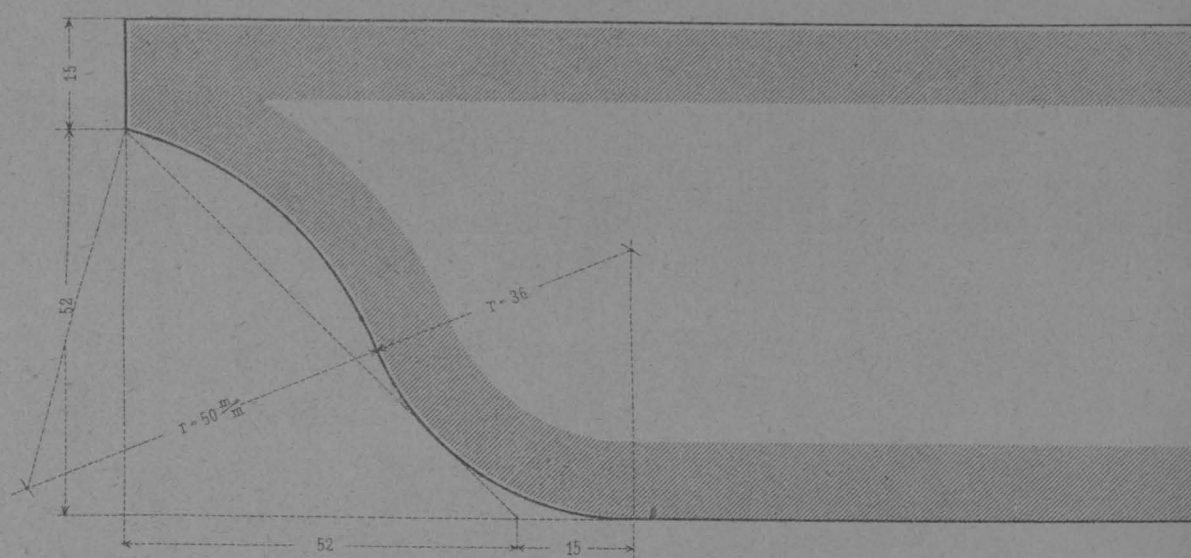
in den äußern Seitenschiffen.



TYPEN FÜR VERKLEIDUNGSFORMZIEGEL

I Serie: Normalformen

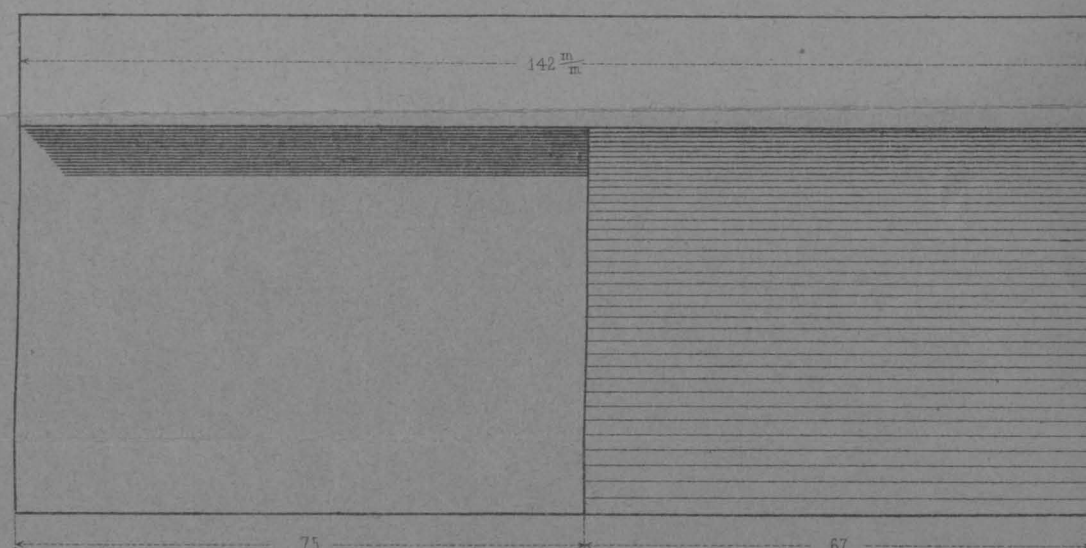
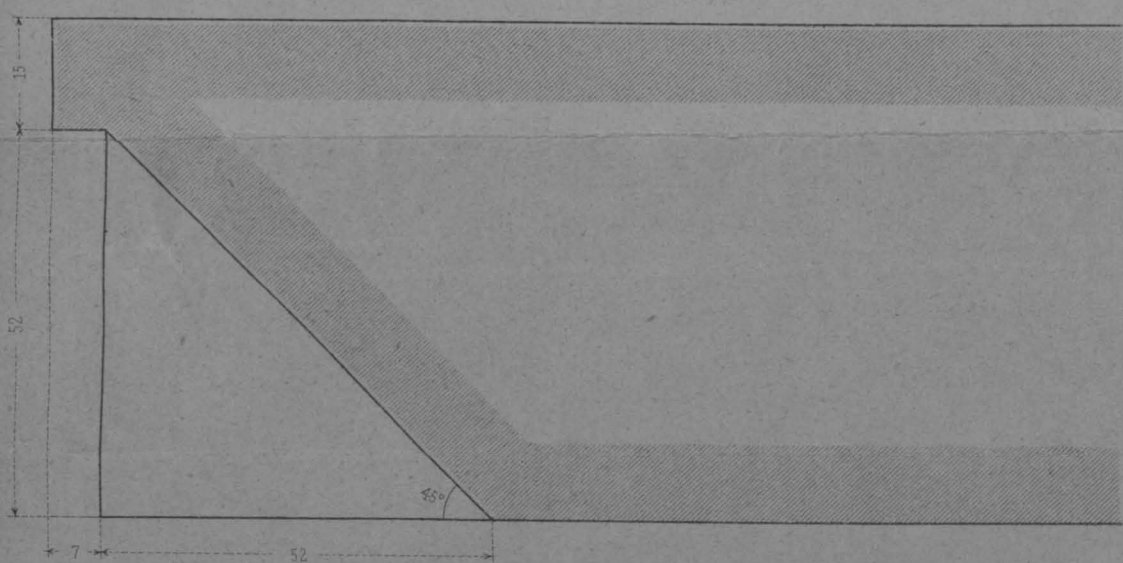
nat. Gr.

N^o I FassensteinN^o II HohlkehleN^o III ViertelstabN^o IV RundstabN^o V KarniesN^o VI Syma

Profil

N^o VII Zahnschnitt

Ansicht

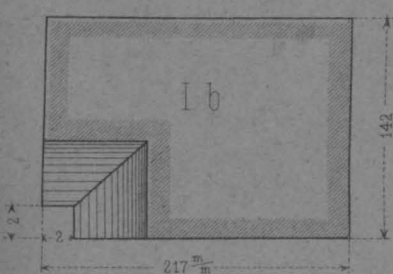


Anmerkung zu Type I-VII

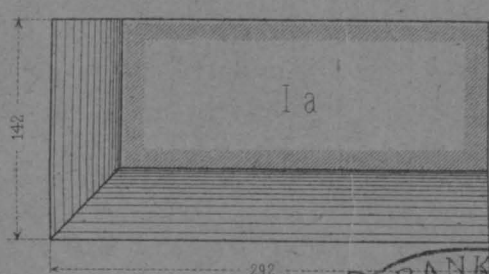
1. Ziegelmaass. Die Dimension der geschlemmten Verkleidungsziegel ist bestimmt mit Annahme von $8 \frac{m}{m}$ Füge, eine Länge von $292 \frac{m}{m}$, Breite $142 \frac{m}{m}$, Dicke $67 \frac{m}{m}$, gegenüber dem gewöhnlichen Mauerziegel von $290 \frac{m}{m}$ Länge, $140 \frac{m}{m}$ Breite und $65 \frac{m}{m}$ Dicke.

2. Type I-VII gibt (in Profilansicht dargestellt) die Normalformen für Sockel und Gesimsziegel als $\frac{1}{4}$ Stein Binder, (auf $\frac{1}{2}$ u. $\frac{1}{4}$ Stein ist keine Rücksicht genommen). Form Ia bis VIIa sind ($\frac{1}{4}$ Steine) äuss. Eckstücke, Form Ib bis VIIb sind ($\frac{1}{4}$ Steine) innere Eckstücke.

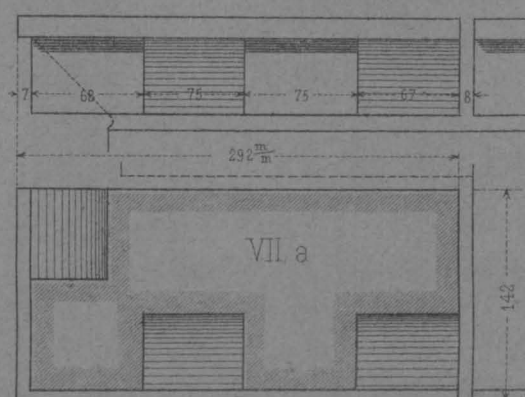
Inneres Eckstück



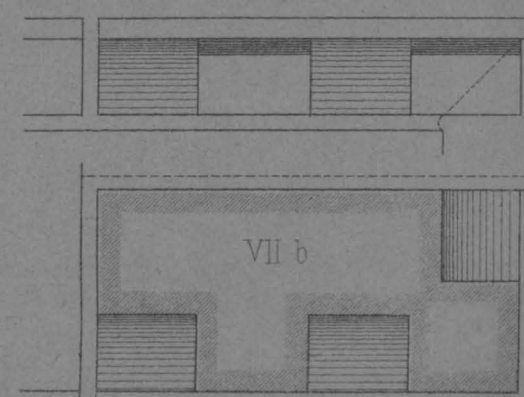
Äusseres Eckstück



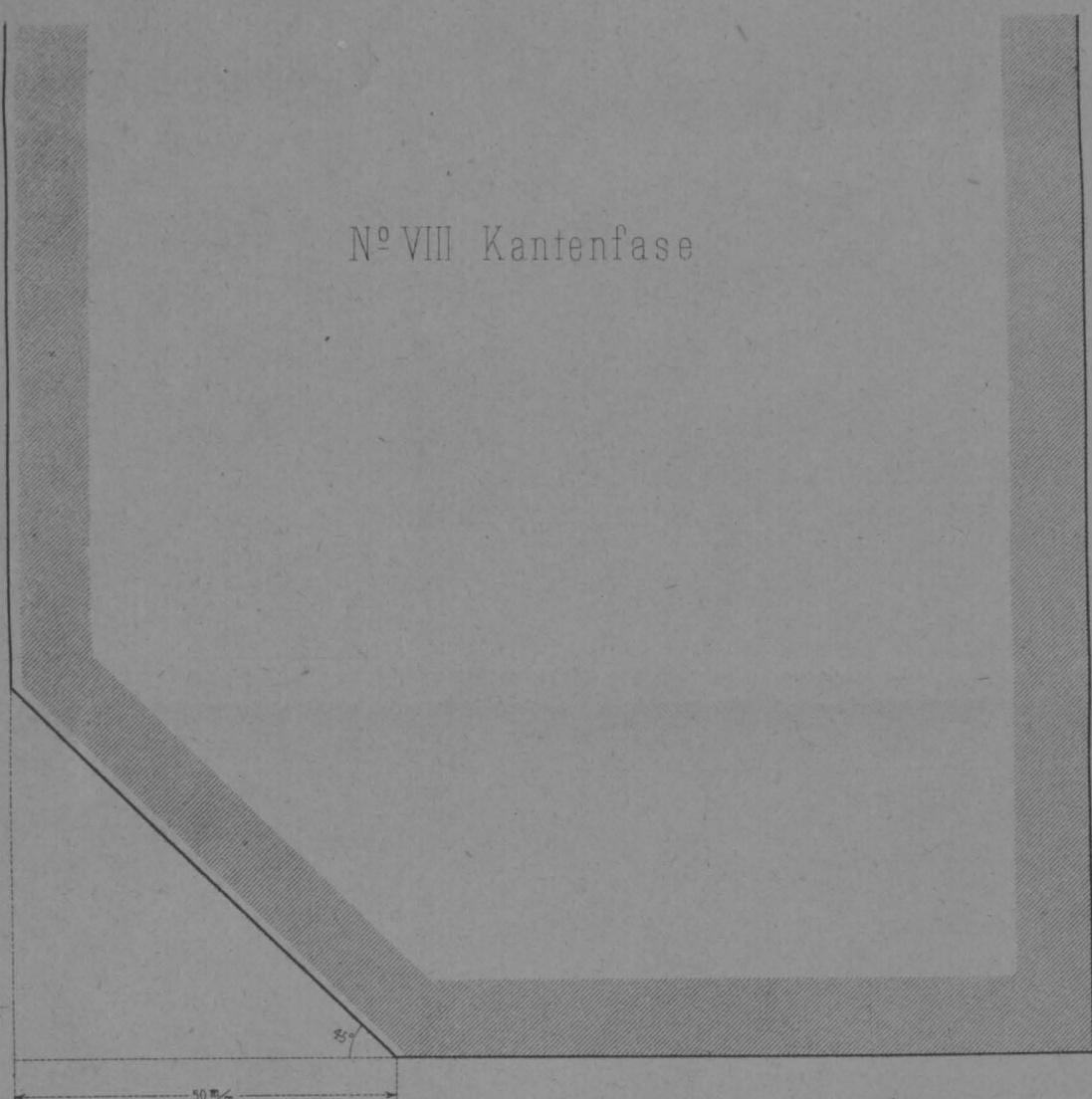
Linkes Eckstück



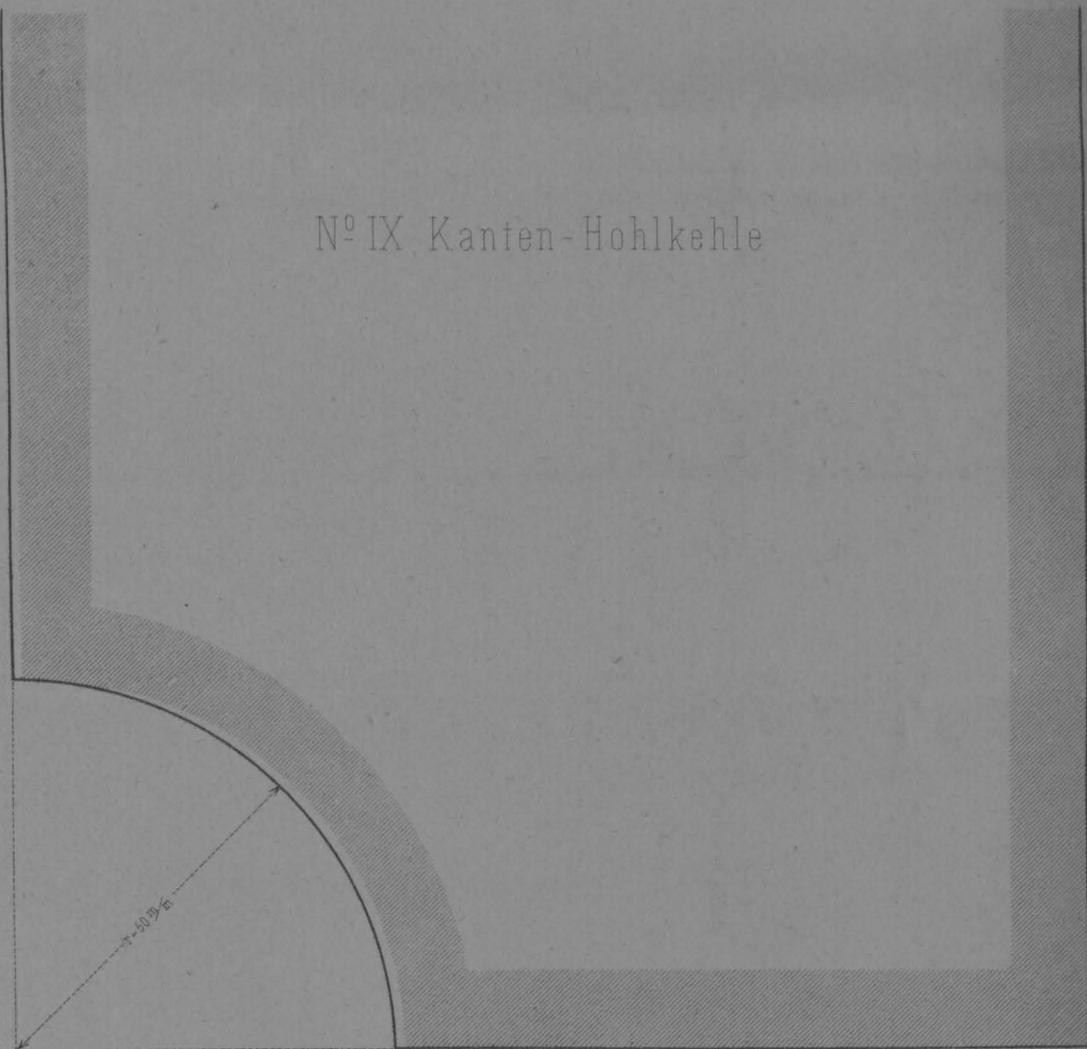
Rechtes Eckstück



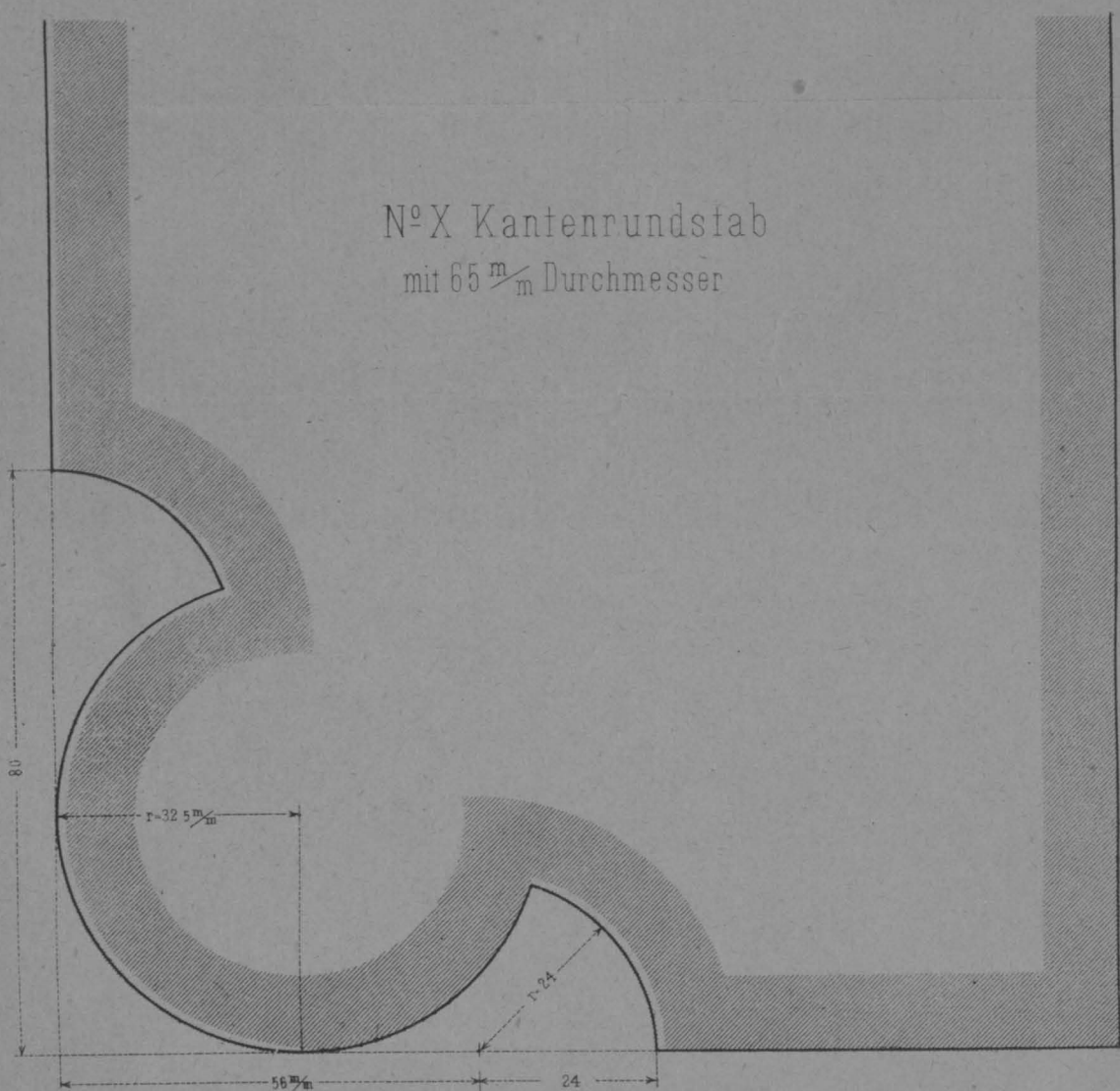
Nº VIII Kantenfase



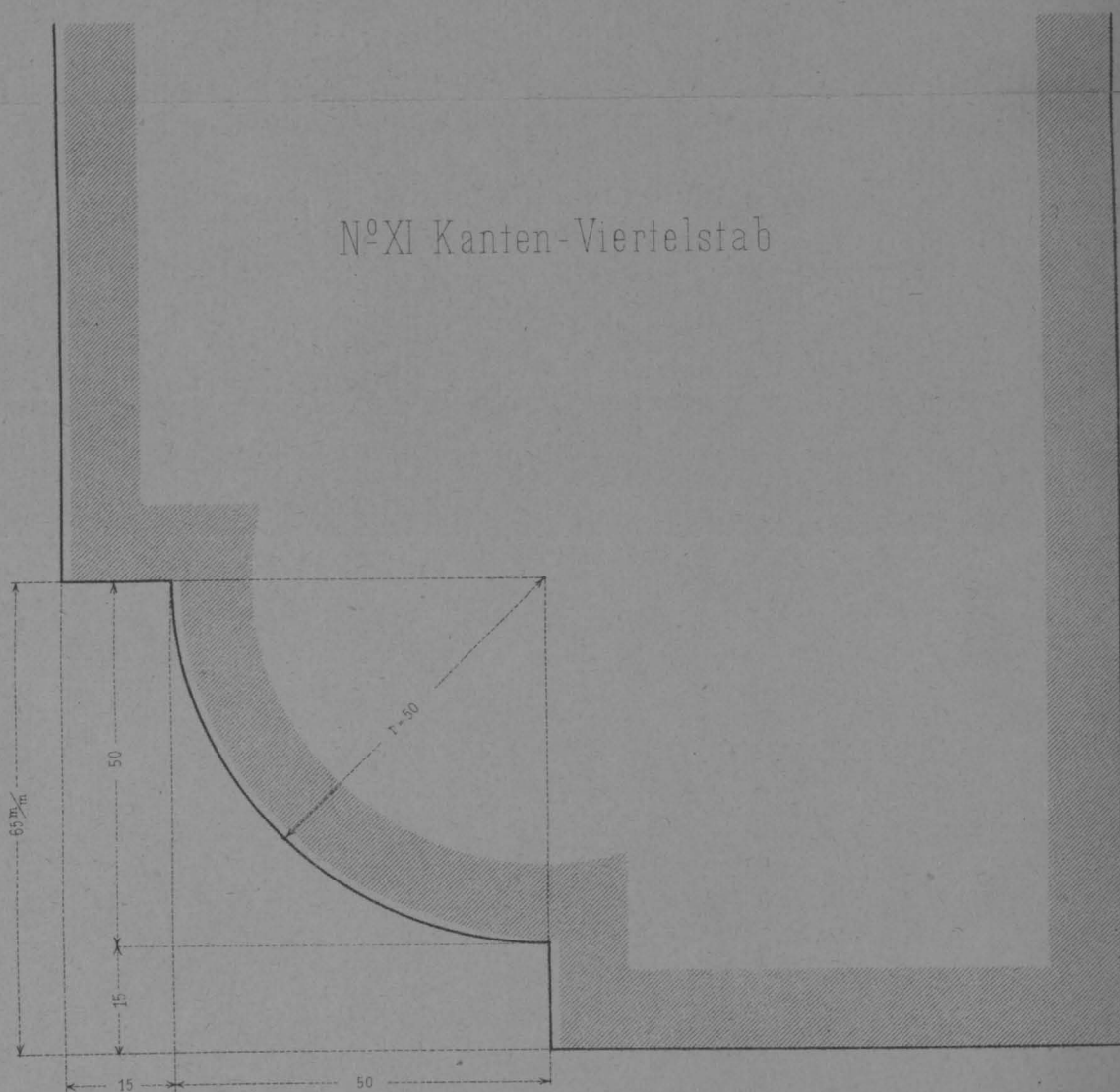
Nº IX Kanten-Hohlkehle



Nº X Kantenrundstab
mit 65 mm Durchmesser



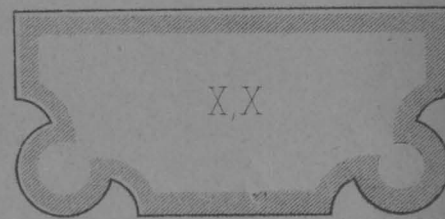
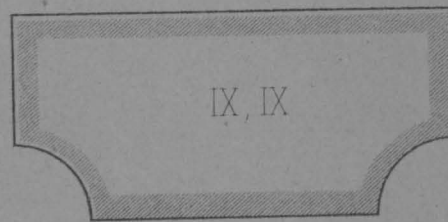
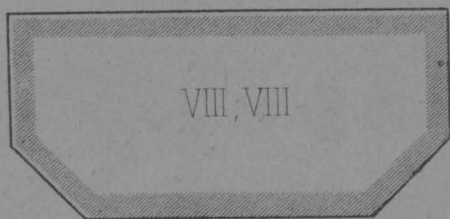
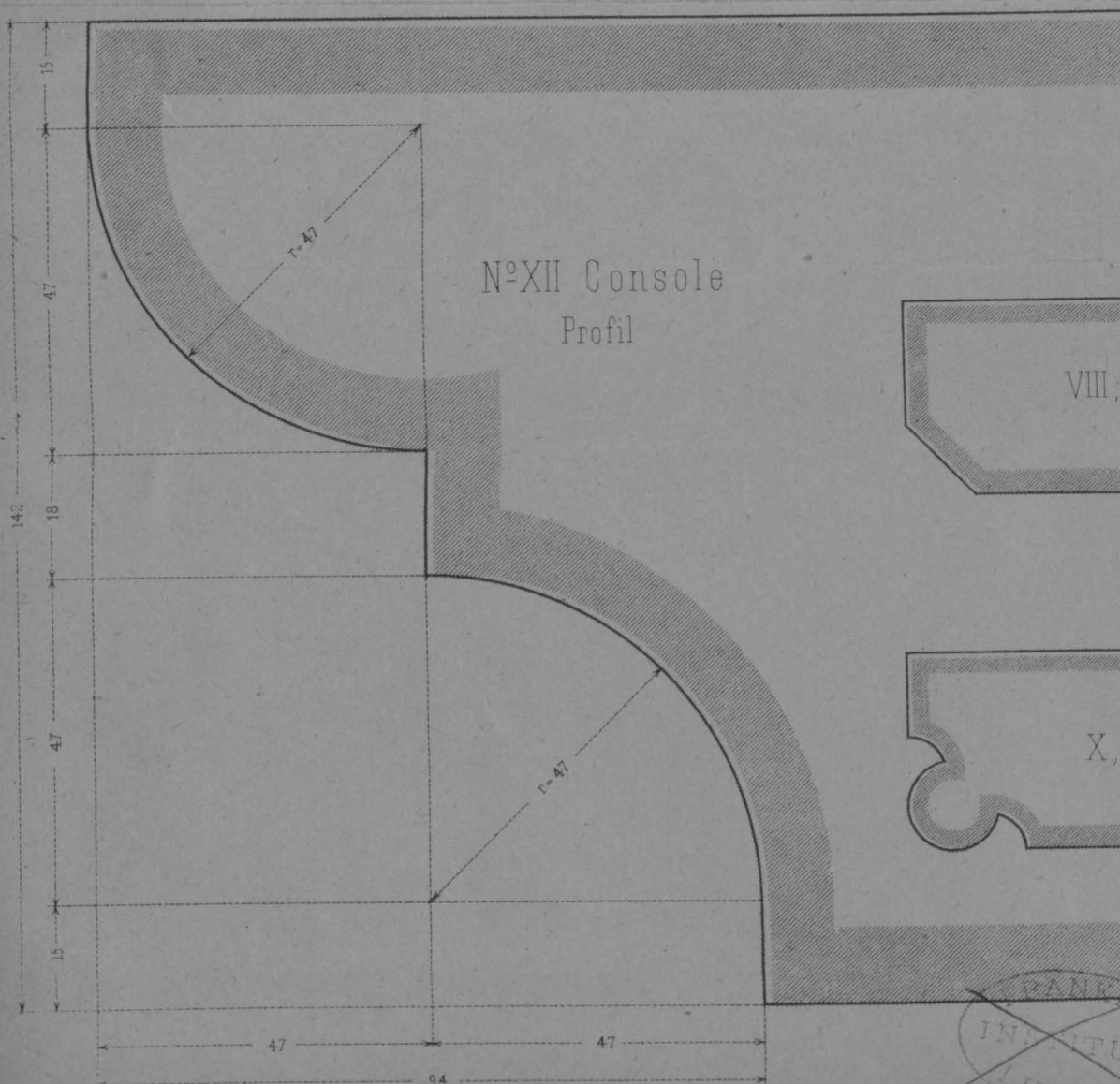
Nº XI Kanten-Viertelstab



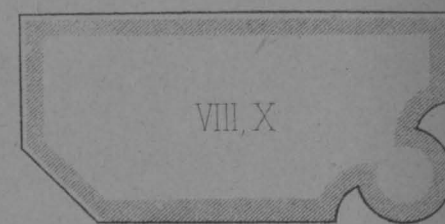
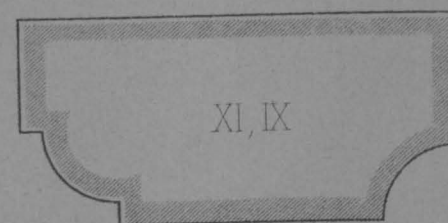
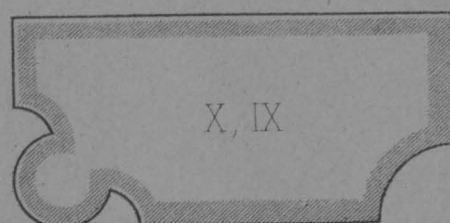
Anmerkung

Zu den Formen VIII bis XI gehören zu Pfeilerbildungen noch $\frac{1}{4}$ Steine mit 2 Formen, die als beiderseitig bezeichnet werden und zwar beiderseitig Fase, Hohlkehle, Rund- u. Viertelstab.

Nº XII Console
Profil



Ferner noch die Combinationen aus IX u. X (einerseits Kehle anderseits Rundstab)
IX u. XI und VIII u. X.

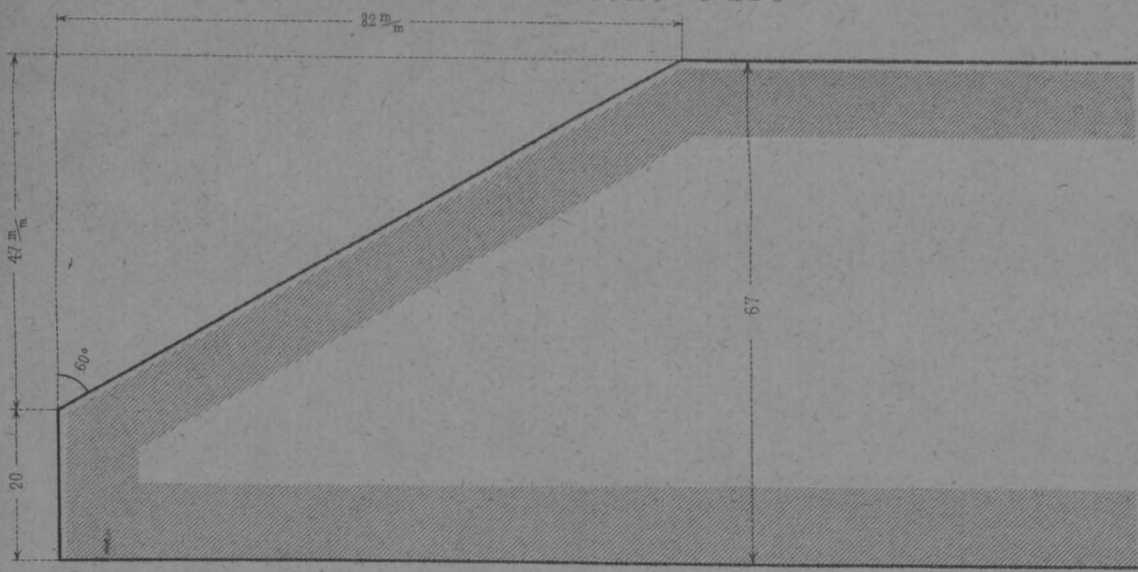
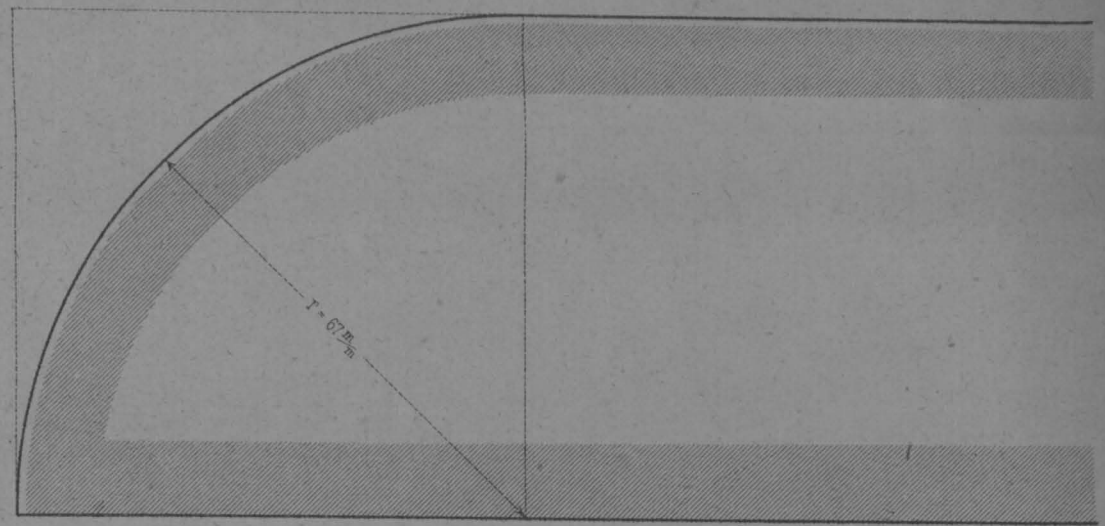
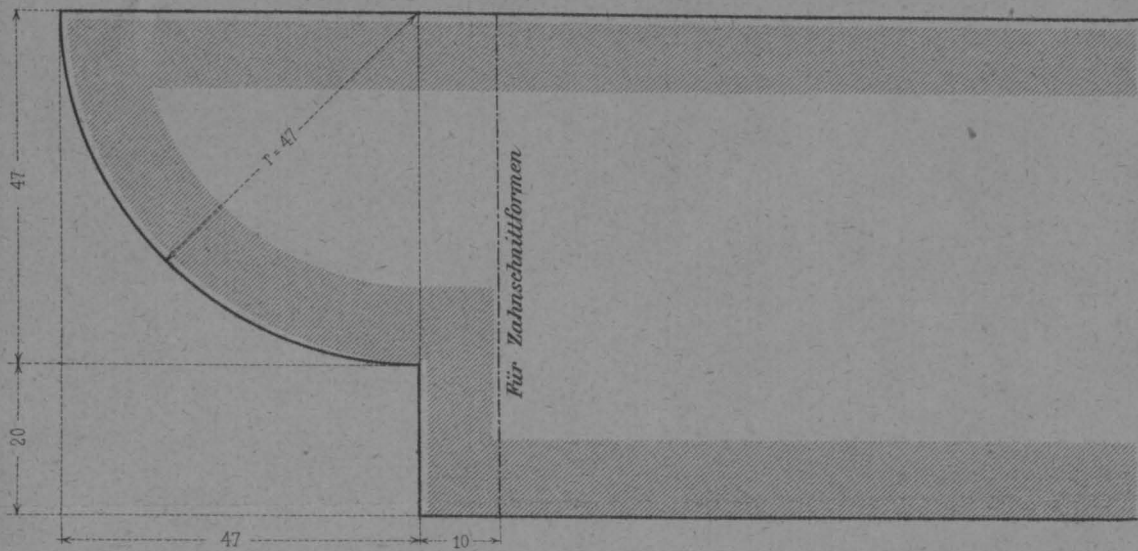
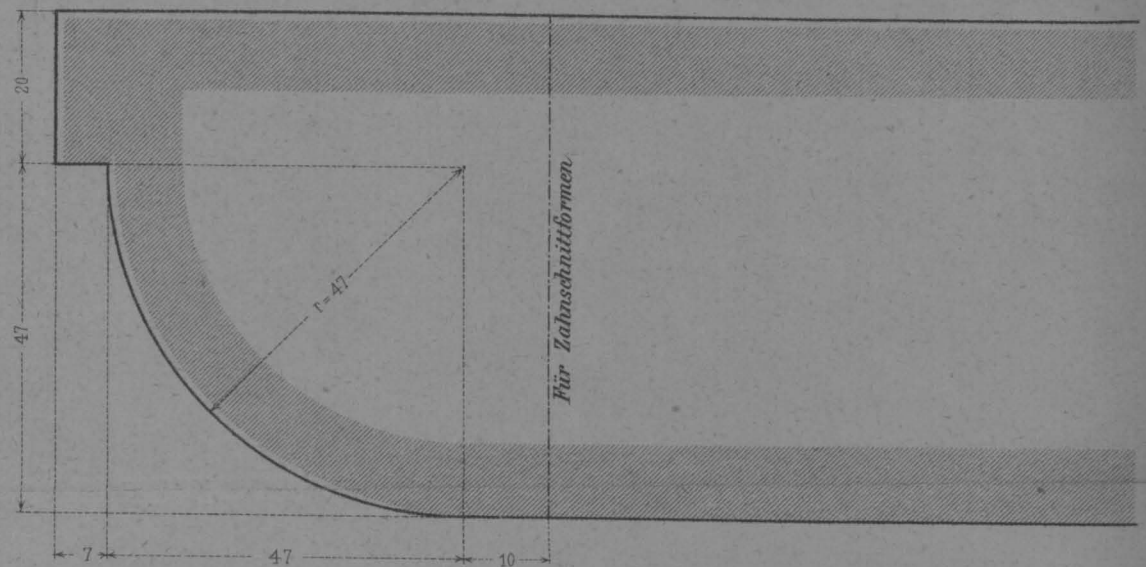
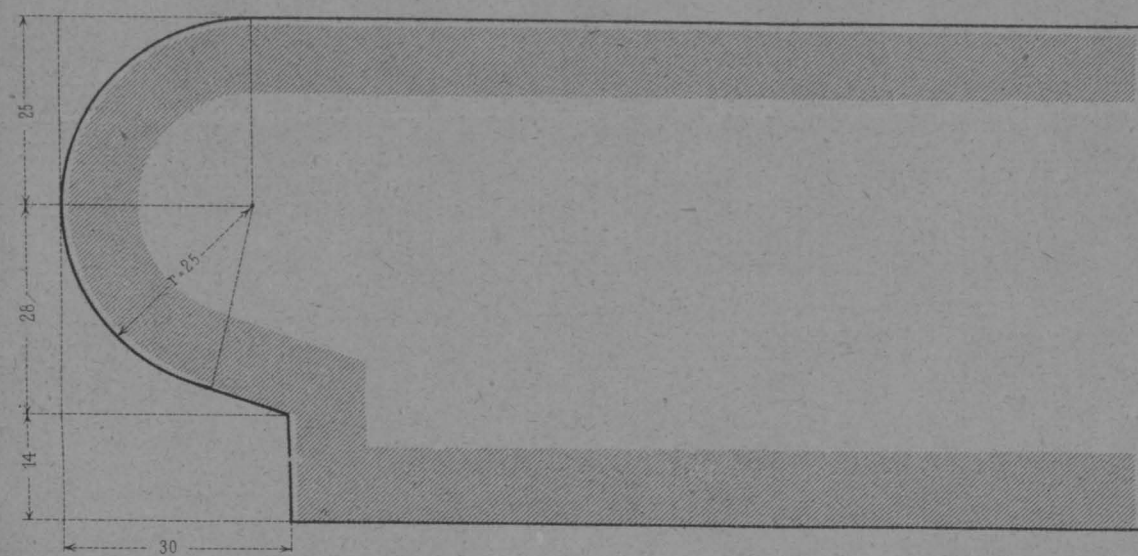
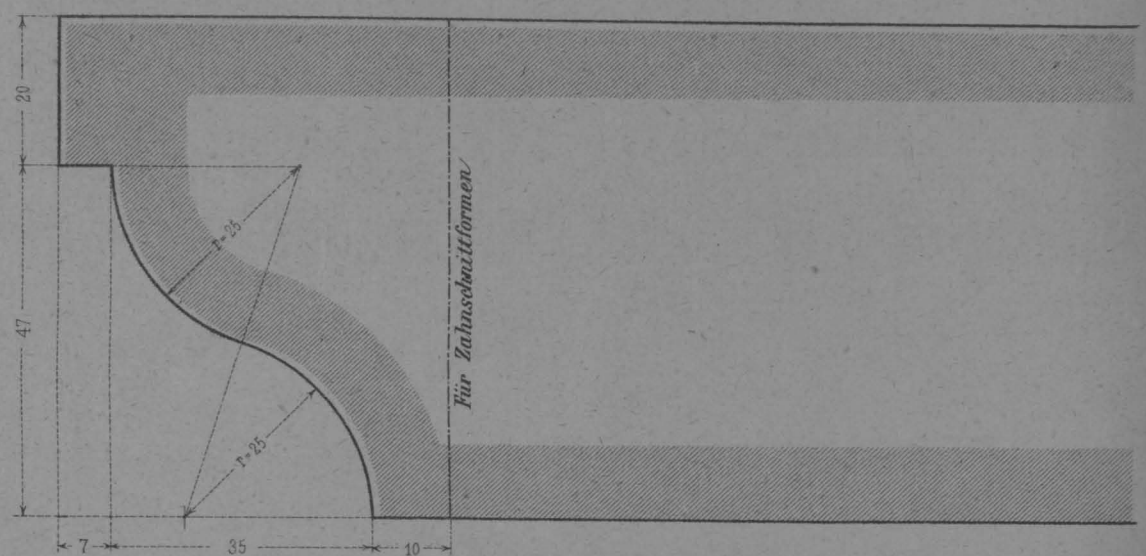
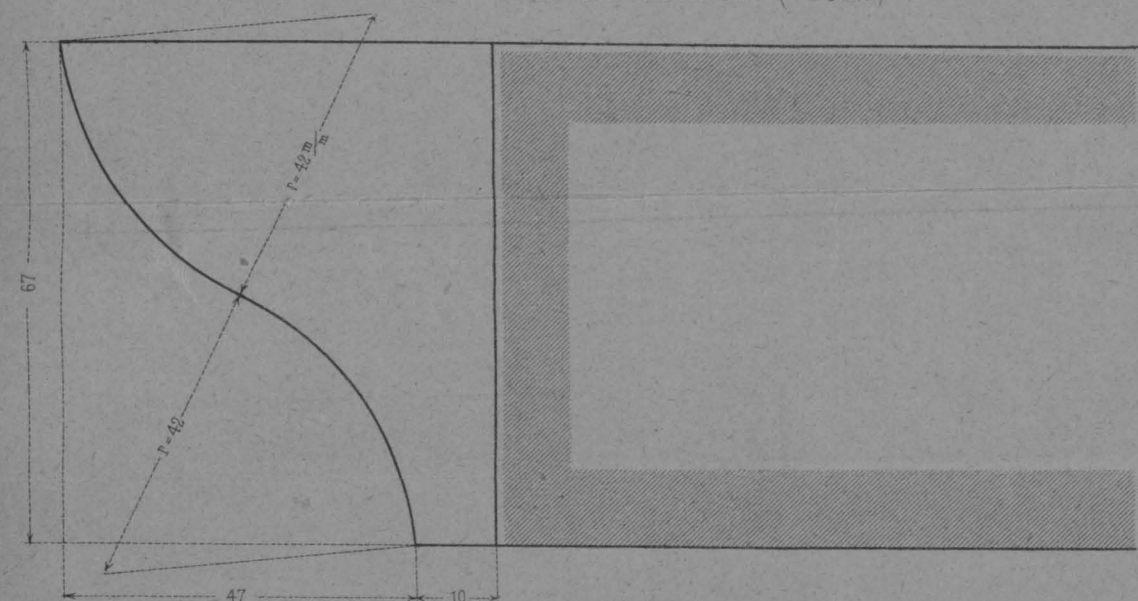
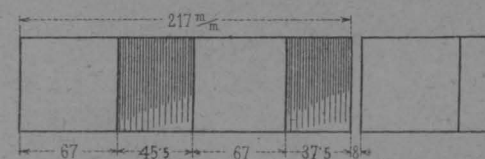
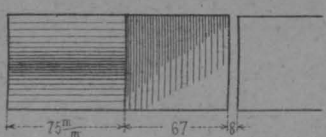
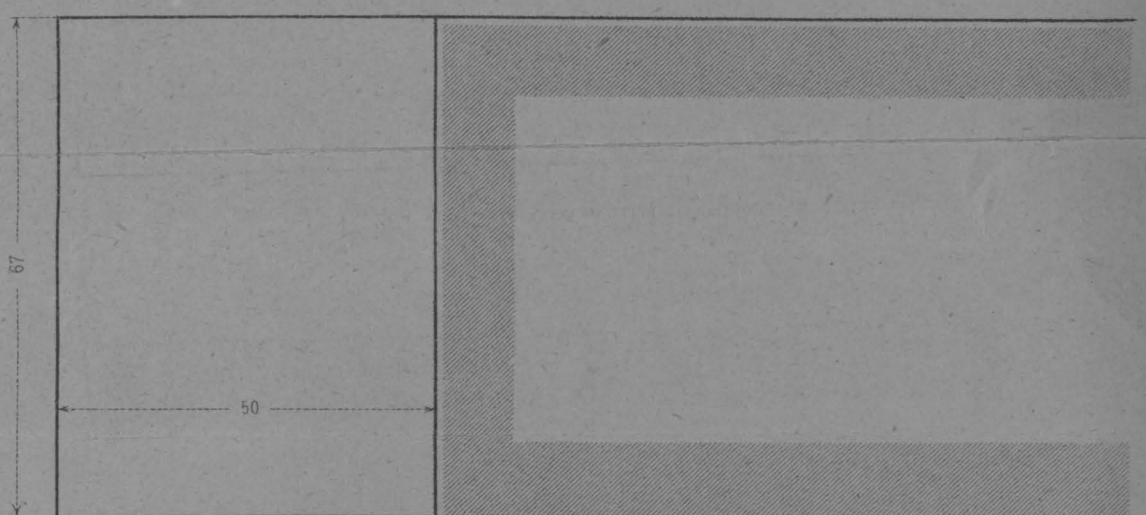


Console XII neben einander gestellt gibt einen Tragstein von 140 mm Breite und 94 mm Ausladung.

TYPEN FÜR VERKLEIDUNGSFORMZIEGEL

II. Serie: Supplementarformen

nat. Gr.

N^o1 Flache FasseN^o2 ViertelstabN^o3 Viertelstab mit unteren PlättchenN^o4 Viertelstab mit oberen PlättchenN^o5 Rundstab mit PlättchenN^o6 Karnies mit PlättchenN^o7 Karnieszahnschnitt (Profil)N^o8 Gerader Zahnschnitt (Profil)

Anmerkung

N^o1 Flache Fasse 30° geneigt.

N^o2 Viertelstab doppelt gelegt gibt einen Rundstab von 140 mm D^m.

N^o3 u. 4 ergänzen die Form III zu Gesimsunterglieder.

N^o5 Kleiner Rundstab als Astragal u. dergl.

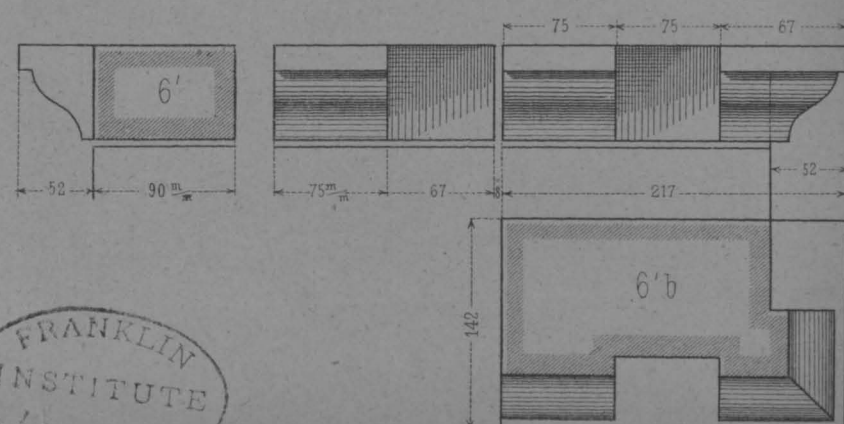
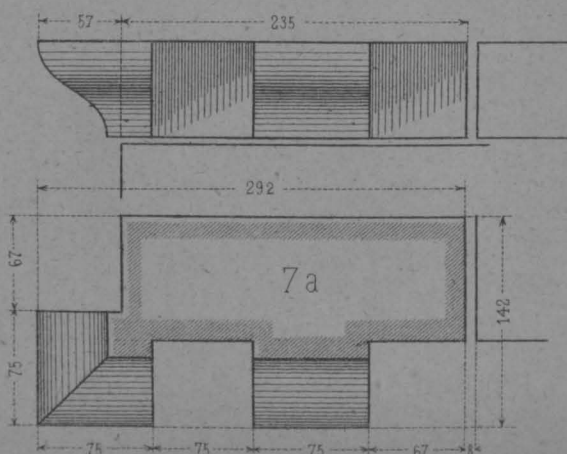
N^o6 ergänzt Form V.

N^o7, 6 u. s. w. verschiedene Zahnschnitte abgeleitet aus Form V oder

N^o6 N^o3, 4 Zahnlänge 75 mm, Lücke 67 mm.

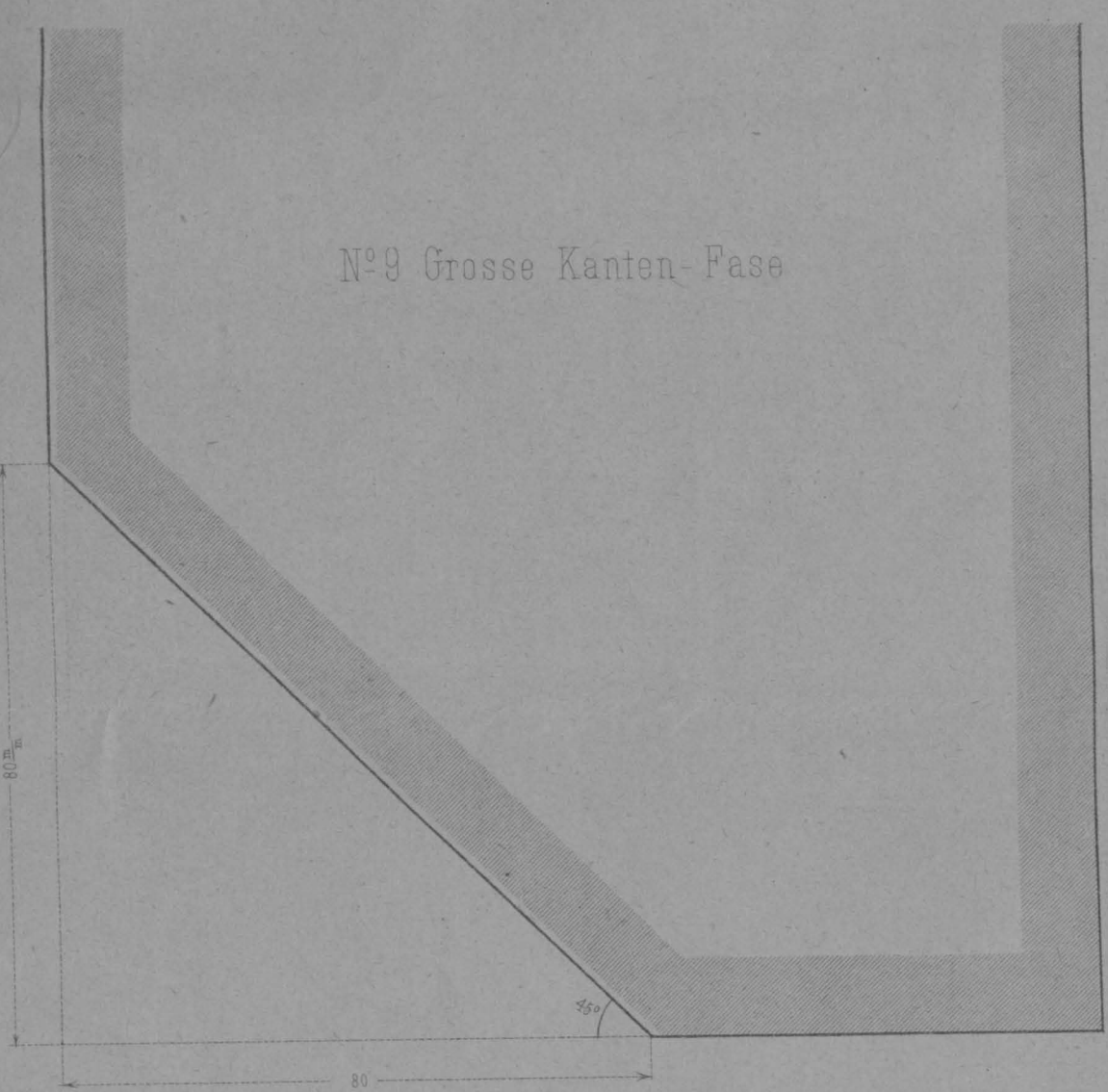
N^o8 gerader Zahnschnitt N^o7a u. 7b linkes u. rechtes Eckstück.

Zahnschnitt - Eckstücke

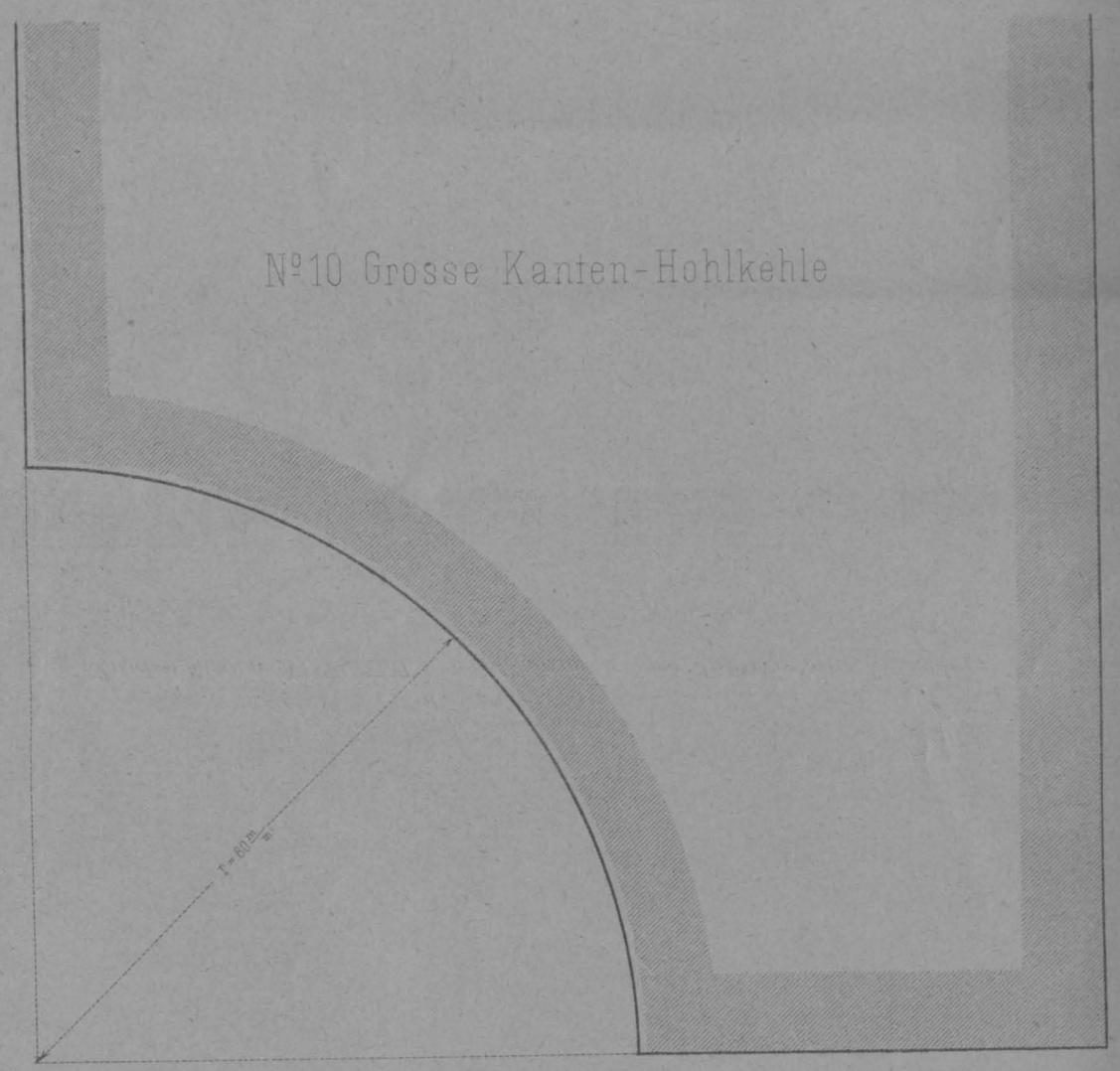


TYPEN FÜR VERKLEIDUNGSMOZIEGEL
II Serie: Supplementarformen
nat. Gr.

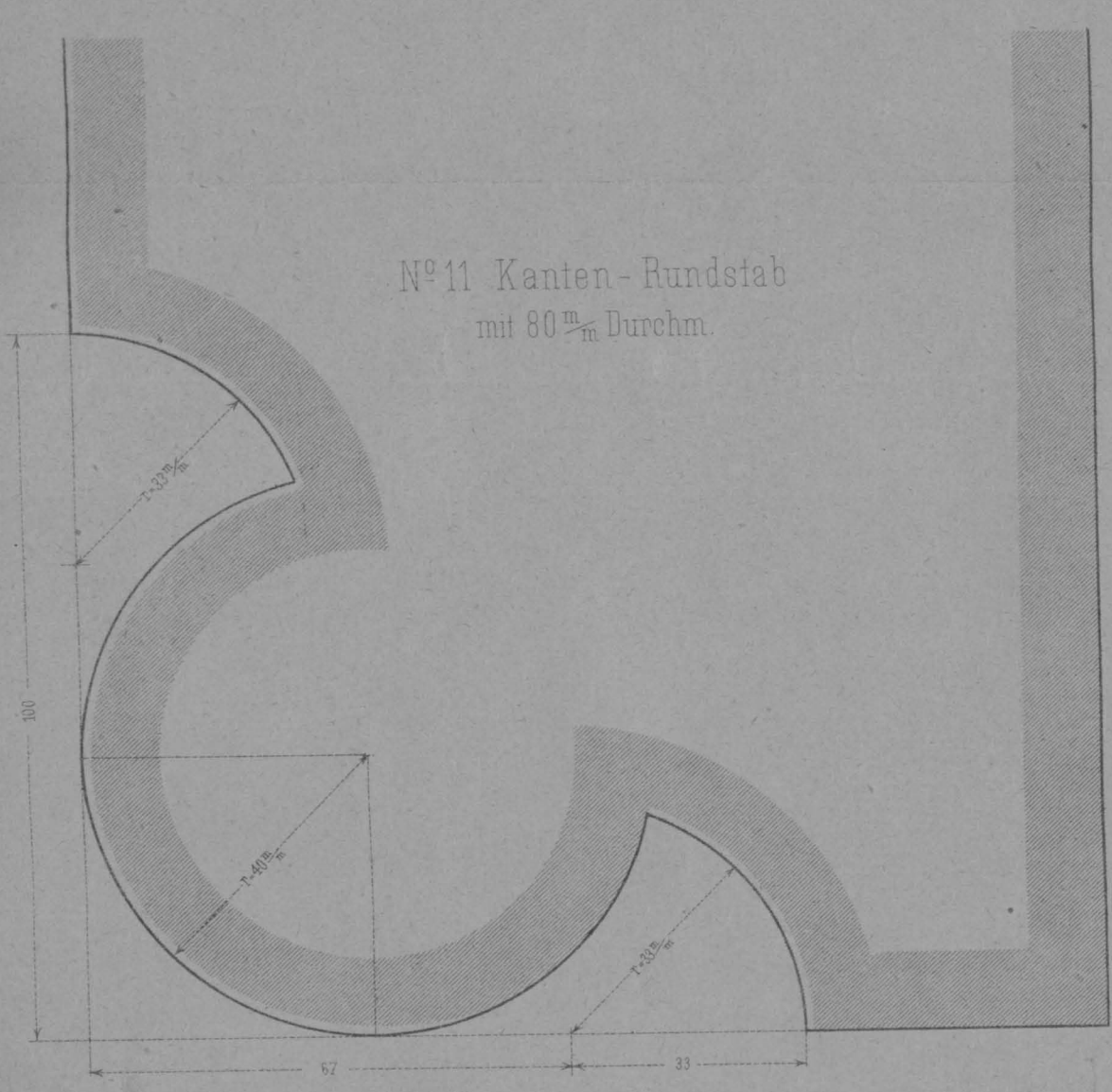
Nº 9 Grosse Kanten-Fase



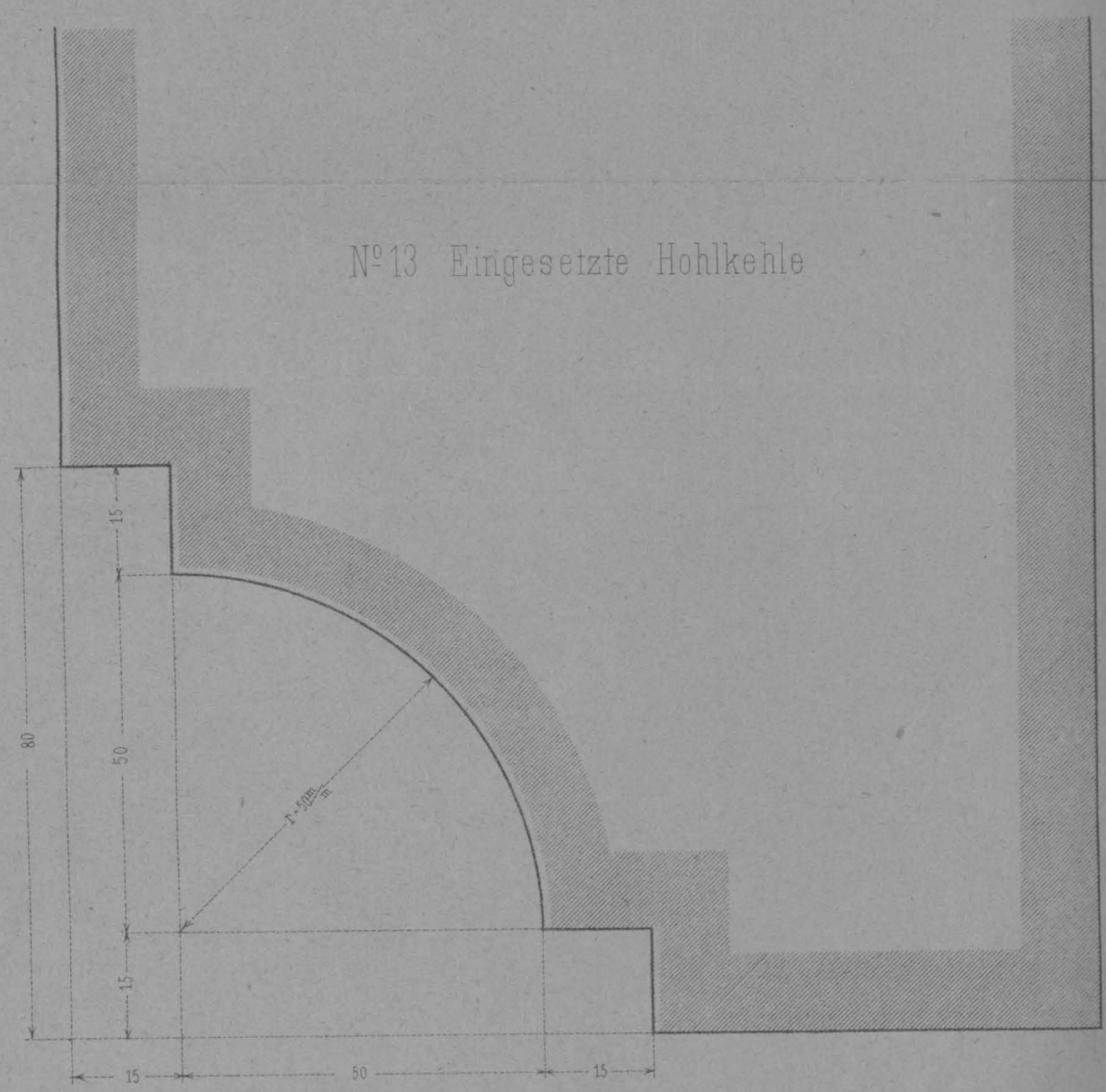
Nº 10 Grosse Kanten-Hohlkehle



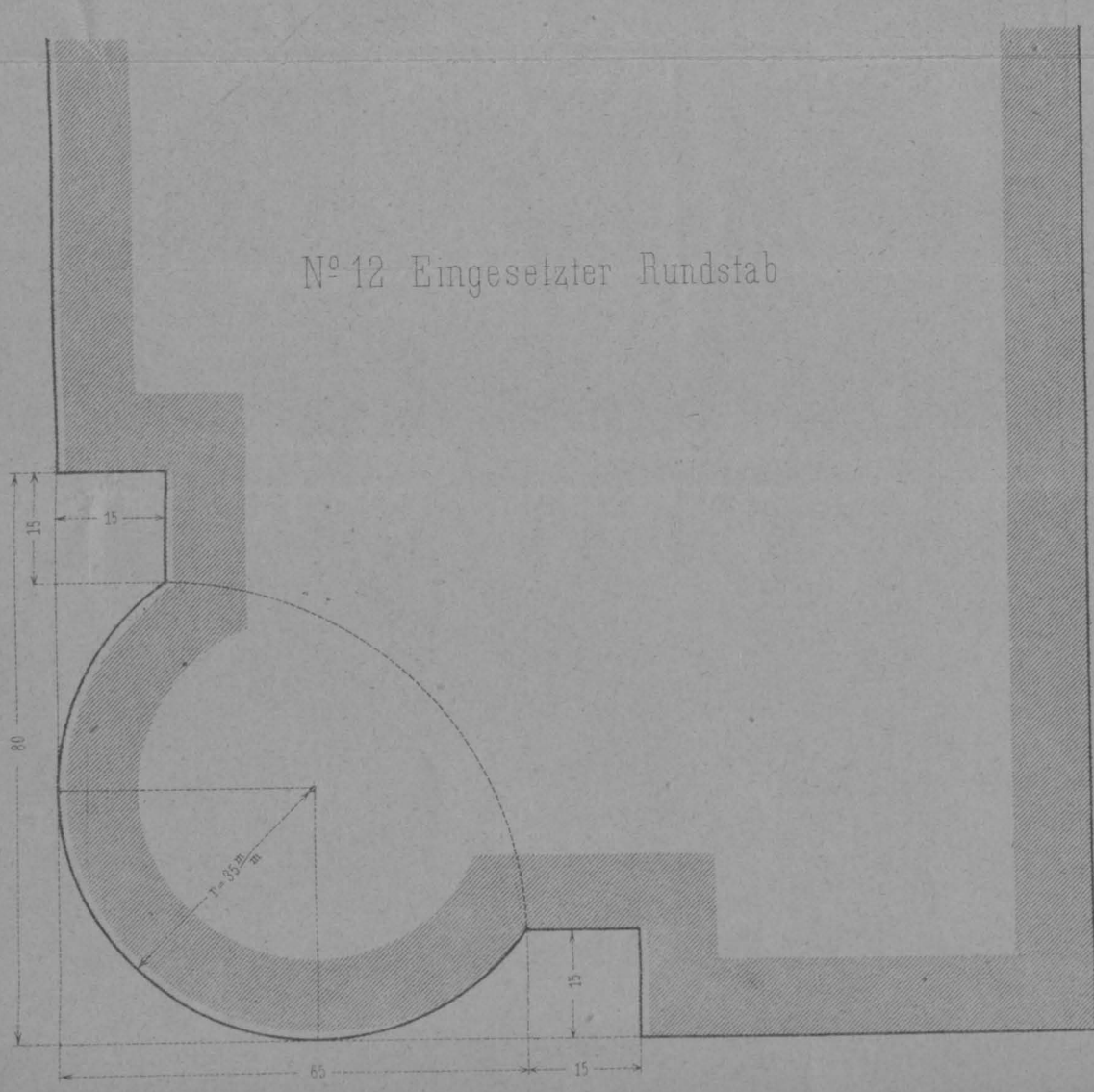
Nº 11 Kanten-Rundstab
mit 80 mm Durchm.



Nº 13 Eingesetzte Hohlkehle

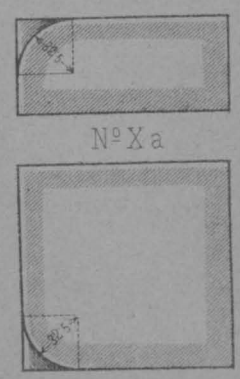
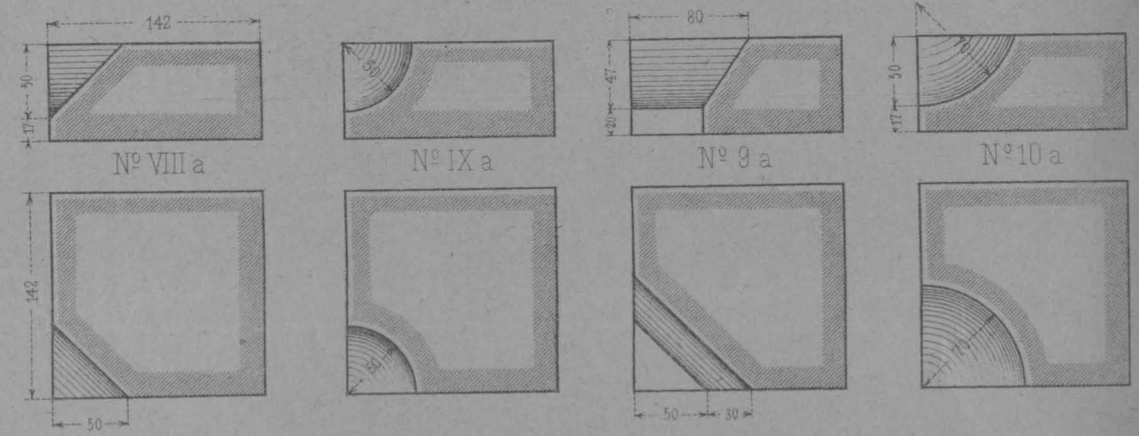


Nº 12 Eingesetzter Rundstab



Anmerkung

Zu den Formen Nº VIII, IX, XI, 9, 10 u. 13 gehören noch Anfangsteine für welche folgende Formen dienen können, für X, 11 u. 12 dienen gewöhnlich Steine Xa



Sämmtliche Formen VIII-XI u. 9-13 können auch als Roll-schaaren 140 mm hoch, u. zu Gesimsbildungen verwendet werden. Nº 12 u. 13 combinirt geben einen intermittirenden Rundstab.

